Nr. 10/11 (14/15) PAŹDZIERNIK—LISTOPAD 1930 R. Rok 2

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

TREŚĆ:

Niniejszy zeszyt miesięcznika wychodzi z opóźnieniem z racji przeniesienia naszego wydawnictwa z Warszawy do Poznania. Następne N-ry ukazywać się będą w pierwszych dniach każdego miesiąca. *REDAKCJA.*

F. K. TERLIKOWSKI

O mieszankach azotowo-wapiennych

W poszukiwaniu możliwie ekonomicznych źródeł zaopatrywania gleb w azot, zapoczątkowano w ostatnich latach stosowanie w rolnictwie mieszanek nawozów grupy połączeń amonowych, względnie azotano-amonowych, z wapnem.

Podobne mieszanki amonowe używane są już przez rolnictwo światowe, a w ostatnich latach także i nasz przemysł azotowy oddaje do dyspozycji rolnika dwa rodzaje mieszanych z wapnem nawozów azotowych. Są to mianowicie, produkowane przez Fabryki Chorzowskie nawozy: Wapnamon, oraz Saletrzak.

Wapnamon jest mieszaniną salmiaku z bardzo drobno mielonym wapniakiem, a Saletrzak jest mieszaniną azotanu amonu, czyli saletry amonowej, również z bardzo dokładnie rozproszkowanym węglanem wapnia.

Produkcja podobnych mieszanek ma na celu obniżenie ceny za każdy kilogram azotu nawozowego, którego wytwarzanie w formie soli amonowych taniej wypada niż produkcja kilogramu azotu, syntetycznie związanego w połączenia azotanowe.

Z drugiej zaś, nie mniej ważnej strony, zasadą tych mieszanek jest dążność do podniesienia skuteczności działania grupy amonowej nawozów azotowych przez domieszkę składnika, węglanu wapnia, mogącego dodatnio wpływać na wartość rolniczą tych połączeń.

Chodzi więc w tych mieszankach nawozowych o przesunięcie wartości azotu połączeń amonowych w kierunku wartości, jaką posiada azot w formie najwięcej uniwersalnej, mianowicie w formie azotanowej, czyli saletrzanej.

Rozpatrzmy jakie są podstawy podobnych usiłowań, oraz jaką wartość praktyczną mogą mieć podobne mieszanki.

Zauważyć przedewszystkiem należy, że w rozpatrywaniu porównawczej wartości nawozowej połączeń amonowych i równoznacznych ilości połą-

czeń azotanowych, rozróżniać trzeba kwestję szybkości i ilości pobieranego przez rośliny azotu w pewnym czasie z wymienionych połączeń, od praktycznie ważniejszego zagadnienia, dotyczącego siły produkcyjnej jednostki azotu amonowego, lub azotanowego, w odniesieniu do wytworzonej masy roślinnej.

Istotnie dla rolnika, naogół biorąc, mniej ważnym jest współczynnik wykorzystania azotu nawozów amonowych, lub azotanowych, przez poszczególne rośliny uprawne, od zwyżek w plonach tych roślin wywołanych przez równoważne ilości azotu pod nie zastosowanego.

Moment ten podkreślamy, ponieważ niejednokrotnie nie dość jasno stawioną jest ta kwestja, a w ocenianiu wartości nawozowej wymienionych dwóch grup połączeń azotowych szybkość asymilowania przez rośliny podawanego im azotu poniekąd rozpatrywaną bywa, jako miara wartości praktycznej badanego nawozu.

W rzeczywistości zaś wysokość otrzymanego plonu nie zawsze idzie równolegle do szybkości pobierania, oraz ilości pobranego azotu.

Jeśli rozpatrywać sam proces pobierania azotu przez roślinę, to zauważyć można, że u jednej i tej samej rośliny jednym z czynników ważnego znaczenia dla ilości i szybkości pobierania azotu jest stan własności odczynowych środowiska, w którem rozwja się roślina.

Pobieranie azotu z soli amonowych związanem jest z pozostawianiem w środowisku odżywczem części kwasowej tych połączeń, w wypadku zaś asymilowania przez roślinę azotu z azotanów, — środowisko ulegać może procesowi alkalizacji.

Tak np. hodując pszenicę w kulturach wodnych w ciągu tygodnia na pożywkach zawierających wszystkie składniki odżywcze, a różniących się tylko tem, że azot podawano w postaci siarkanu amonu lub azotanu sodowego, obserwowaliśmy następujące zmiany odczynu środowiska:

	Odczyn pożywki (PH)			
	pierwotn.	po 96 godz.	po 144 godz.	po 168 godz.
Azot jako $NaNO_3$.	5.3–5.4	5.4–5.6	5.8	6.0
Azot jako $(NH_4)_2SO_4$ . . .	5.3–5.4	3.0	3.0	3.6

Widzimy więc wyraźne alkalizowanie się pożywki pierwotnie kwaśnej, zawierającej azot w postaci saletry sodowej, oraz wyraźne zakwaszenie się tej pożywki, w razie wzięcia jako źródła azotu siarkanu amonowego.

Uważamy więc sole amonowe, jako związki fizjologicznie kwaśne, w przeciwieństwie do azotanów, rozpatrywanych jako połączenia fizjologicznie zasadowe. Przebieg zjawisk podobnych zależy przytem w znacznej mierze od pierwotnego odczynu środowiska.

Również proces asymilowania azotu zależnym być może od pierwotnego odczynu środowiska w tem znaczeniu, że np. przy wzmaganiu zakwaszania środowiska, może zachodzić szybsze pobieranie azotu azotanów, a natomiast, wraz ze zmianą odczynu środowiska w kierunku jego alkalizacji, następować może wzrost szybkości pobierania azotu soli amonowych.

Aby wyjaśnić powyższe twierdzenie na przykładzie, przytaczamy wynik doświadczenia przeprowadzonego przez nas nad pobieraniem azotu przez pszenicę z azotanów i soli amonowych, w różnych warunkach odczynowych kultury wodnej.

Doświadczenie prowadzono w ten sposób, że określano ilości azotu pobieranego przez 100 roślin pszenicy po 8, 12, 16 i 20 dniach od czasu jej wykiełkowania.

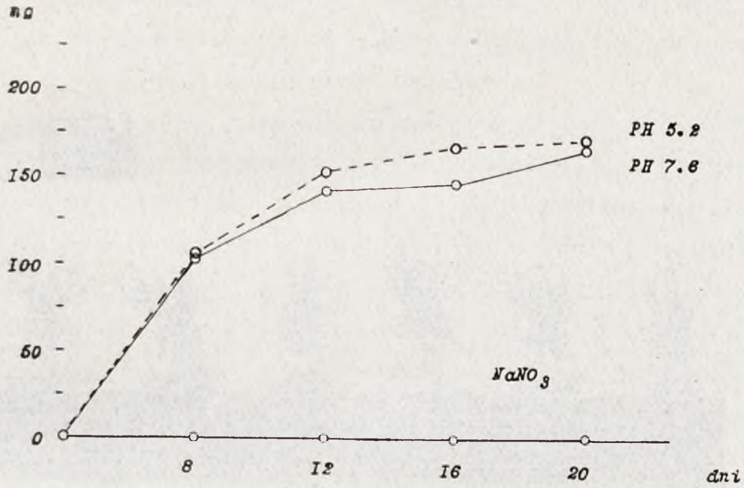
Chcąc ograniczyć wahania pierwotnego odczynu badanej kultury i utrzymać go więcej stałym w ciągu trwania całego doświadczenia, zmieniano roślinom codzień pożywkę, podając w niej po 14 mg azotu w postaci $NaNO_3$ lub $(NH_4)_2$ SO_4. Fosfor i potas podawano w postaci mieszaniny K_2HPO_4 i KH_2PO_4.

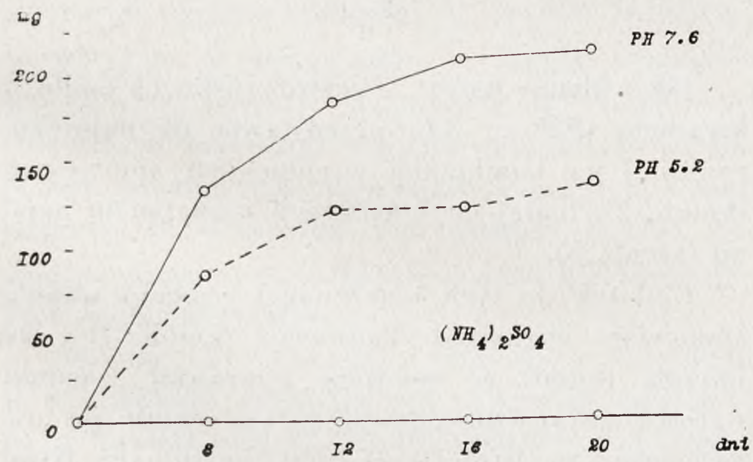
Wynik powyższego doświadczenia przedstawia poniższe zestawienie.

	mg. pobranego azotu			
	$NaNO_3$		$(NH_4)_2SO_4$	
	PH = 5.2	PH = 7.6	PH = 5.2	PH = 7.6
Po 8 dniach	107	103	86	132
Po 12 dniach	156	141	120	183
Po 16 dniach	165	146	121	206
Po 20 dniach	173	166	134	209

Dane powyższej tablicy, oraz oparte na nich dwa wykresy wskazują wyraźnie, że zmiana pierwotnego odczynu środowiska z kwaśnego na słabo alkaliczny związaną była ze wzmożonem pobieraniem azotu soli amonowych.

Analogiczne okoliczności zmiany odczynu w razie azotanu sodowego powodowały, mniej wyraźnie zaznaczoną, depresję pobierania azotu z tego połączenia.





Na podstawie tych i podobnych danych zanotować więc możemy, że mieszanie soli amonowych z drobno sproszkowanym, czynnym, węglanem wapnia, może mieć wpływ na wysokość współczynnika wykorzystania azotu z nawozów amonowych, ponieważ domieszka węglanu wapniowego może warunkować zmiany odczynu środowiska.

Wpływ ten może się przejawiać zwłaszcza wyraźnie, ponieważ oddziaływanie domieszanego węglanu wapnia zachodzić będzie bezpośrednio w miejscach zakwaszania środowiska, przy procesie pobierania azotu z soli amonowych omawianych mieszanek.

Proces ten wydaje się mieć może znaczenie zarówno na niealkalicznych glebach zwięzłych, gdzie sorbowanie soli amonowych przez składniki glebowe zabezpiecza przed rozdzielaniem się trudno rozpuszczalnego węglanu wapniowego od rozpuszczalnych soli amonowych, jak również uwidoczni się ten wpływ i na glebach lżejszych, gdzie czynnik zakwaszania fizjologicznego zwłaszcza wyraźnie może się zaznaczać, z powodu mniejszych własności regulujących odczyn takich gleb.

Poza tem w wypadku niealkalicznych gleb zwięźlejszych, domieszka węglanu wapniowego w miarę przechodzenia jego do roztworu, powodować może w następstwie uruchamianie uprzednio sorbowanego przez składniki glebowe jonu amonowego.

Rozpatrzmy obecnie sprawę ewentualnego oddziaływania dodatku węglanu wapniowego omawianych mieszanek nawozowych na rozwój i plon roślin nawożonych takiemi mieszankami nawozowemi.

Oczywiście wpływ ten węglanu wapniowego mieszanek nawozowych przejawiać się może tylko na glebach z natury swej niezawierających węglanu wapnia, a więc na glebach niealkalicznych i może być tem wybitniejszy, im dana gleba jest więcej kwaśną.

Załączone fotografje (Fot. 1, patrz str. 200) przedstawiają rozwój pszenicy hodowanej na saletrze sodowej i chlorku amonowym przy odczynie środowiska PH 5.6 i 6.4.

Widzimy tutaj wyraźnie gorszy rozwój roślin na kombinacji z chlorkiem amonowym na glebie kwaśnej, oraz widzimy, że analogiczna kombinacja, ale przy odczynie środowiska mniej kwaśnym, (PH = 6.4) nie wykazuje już tak wyraźnej różnicy w oddziaływaniu na rozwój pszenicy nawozów azotowych grupy saletry lub grupy soli amonowych.

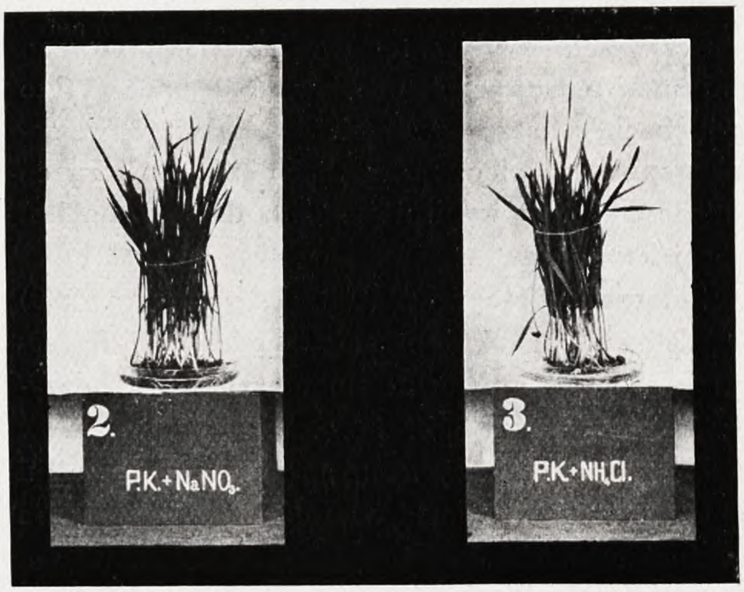
Doświadczenie to ilustruje znany fakt, że odczyn środowiska ma ważne znaczenie dla rozwoju i plonu roślin. Znaczenie to odczynu środowiska specjalnie wyraźnie występuje u niektórych roślin np. u roślin grupy motylkowych, a mniej zaznacza się u innych roślin np. zbożowych.

Spodziewać się więc można, że omawiane mieszanki nawozowe, analogicznie jak w uprzednim doświadczeniu dotyczącem pobierania azotu, wy-

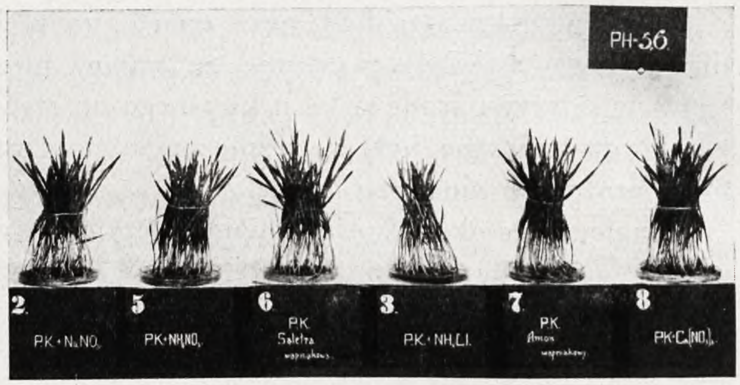
$P_{H}=5.6$



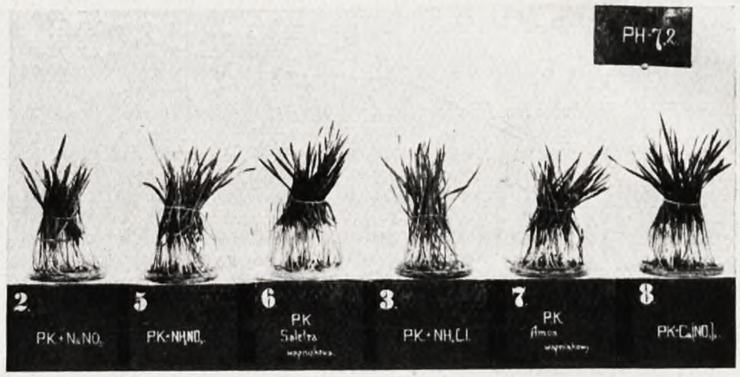
$P_{H}=6.4$



Fot. 1.



Fot. 2.



Fot. 3.

wierać będą wpływ na rozwój roślinności zwłaszcza przy środowiskach więcej kwaśnych.

Załączone poniżej fotografje (Fot. 2 i 3) przedstawiają wyniki doświadczeń osiągniętych przy hodowaniu pszenicy na poszczególnych nawozach azotowych bez dodatku węglanu wapnia, oraz na analogicznych nawozach, ale mieszanych z węglanem wapnia, w warunkach pierwotnego kwaśnego odczynu podłoża (PH = 5.6) oraz podłoża obojętnego (PH = 7.2).

Jak widzimy na fot. 2 rozwój roślin na podłożu kwaśnem (PH = 5.6) przedstawia się najniekorzystniej na kombinacji z chlorkiem amonowym (komb. 3), lepiej na kombinacji z azotanem amonu (komb. 5).

Dodatek do tych kombinacyj węglanu wapnia stanowiący mieszanki Wapnamon (komb. 7) i Saletrzak (komb. 6) wybitnie poprawiał warunki wzrostu roślin i powodował, że nie różniły się one od warunków istniejących przy kombinacji fizjologicznie alkalicznej saletry sodowej (komb. 2) lub azotanu wapnia (komb. 8).

Na fot. 3 przedstawiającej rozwój roślin na podłożu obojętnem (PH = 7.2) nie widać już wyraźnych różnic w rozwoju roślin na różnych kombinacjach nawozów azotowych i azotowych z domieszką węglanu wapnia.

Rozwój roślin na wszystkich serjach jest mniejwięcej jednakowy.

Możemy więc stwierdzić i w tym wypadku, analogicznie jak to miało miejsca w doświadczeniu nad pobieraniem azotu w zależności od odczynu środowiska, że odczyn środowiska, wpływając na rozwój roślinności na glebach niealkalicznych, jest

korzystnie regulowanym przez omawiane mieszanki nawozowe.

W ten sposób przychodzimy do wniosku, że użycie w rolnictwie mieszanek azotowo wapiennych, pod warunkiem, że mieszanki te przygotowane będą przez fabryki w postaci zabezpieczającej je od strat azotowych przed wprowadzeniem do roli, może mieć korzystne znaczenie dla gleb niealkalicznych.

U gleb alkalicznych, zasobnych w węglan wapnia, z natury rzeczy — domieszka jego do nawozu azotowego nie może mieć znaczenia.

Jeślibyśmy obecnie rozpatrzeć chcieli na czem polega ów korzystny wpływ domieszek węglanu wapniowego do nawozów grupy amonowej, to stwierdzić należy, że chodzi tu z jednej strony o uregulowanie pewne odczynu, który jako taki odgrywa ważną rolę w rozwoju roślin, lecz z drugiej strony, zwłaszcza w warunkach zwykłej techniki rolniczej, działanie domieszek węglanu wapniowego na tem się nie ogranicza.

Jeśli przyjąć, że grupa azotanowa w żywieniu się roślin uznaną być może za mającą znaczenie uniwersalne, w porównaniu z innemi formami nawozowych połączeń azotowych, to wnioskować możemy, że domieszki węglanu wapniowego do połączeń amonowych, ułatwiające i przyspieszające procesy nitryfikacyjne, tem samem również korzystnie muszą się przejawić u gleb niezawierających węglanu wapnia.

Moment ten ma specjalnie duże znaczenie w mieszankach zawierających całkowitą ilość azotu w postaci amonowej, w danym więc razie w omawianym Wapnamonie. Natomiast dla drugiej chorzowskiej mieszanki, tak zwanego Saletrzaku, zawierającego w połowie azot w połączeniu amonowem, a w połowie w wiązaniu azotanowem, okoliczność powyższa ma już znaczenie mniejsze.

Nie bez znaczenia również może być okoliczność, że sole amonowe, mogące być bezpośredniem źródłem żywienia azotem roślin wyższych, silniej od azotanów pobierane być mogą przez drobnoustroje glebowe. W takim razie na pewien czas azot podawany w nawozie amonowym może być biologicznie unieruchamianym, w mniejszym lub większym stopniu.

Wzmożenie przez dodatek węglanu wapnia procesów nitryfikacji oddziaływać więc może dodatnio także i ze względu na powyższą okoliczność.

Widzimy więc, biorąc pod uwagę powyższe rozważania, że węglan wapnia, odgrywający ważną rolę we wszystkich procesach glebowych — fizykalnych, chemicznych i biologicznych. W wypadku zaś gleb i roślin mogących specjalnie reagować na fizjologiczne zakwaszenie nawozami azotowemi, węglan wapnia może mieć zwłaszcza duże znaczenie w mieszankach azotowych, z racji konieczności energicznego pobierania przez rośliny nawozowych połączeń azotowych, w minimum zwykle występujących w glebach naszych.

Rola dodawanego do tych mieszanek węglanu wapnia, praktycznie biorąc, polega na wzmożonem działaniu na odczyn bezpośredniej strefy pobierania azotu przez rośliny i może być tem wybitniejszą im gleba jest więcej kwaśną, oraz im dane rośliny wykazują specyficzną wrażliwość na fizjologiczne zakwaszenie.

Jak już wspomniano rośliny motylkowe odznaczają się właśnie znaczną wrażliwością na zakwaszanie środowiska i u tych też roślin obserwować możemy wyraźnie ujemne oddziaływanie fizjologicznie kwaśnych soli amonowych, na glebach niezawierających węglanu wapnia.

U tych też roślin obserwować można w tych nawozach dodatni wpływ domieszki węglanu wapnia.

Dla przykładu przytaczamy fotografje (Fot. 4, 5, 6, i 7), któreby specjalnie drastycznie uwidoczniły działanie różnych form nawozów azotowych na rozwój grochu, rośliny wrażliwej na zmiany odczynu.

Powyższe doświadczenie przeprowadziliśmy w wazonach, na trzech gatunkach gleb różniących się od siebie odczynem.

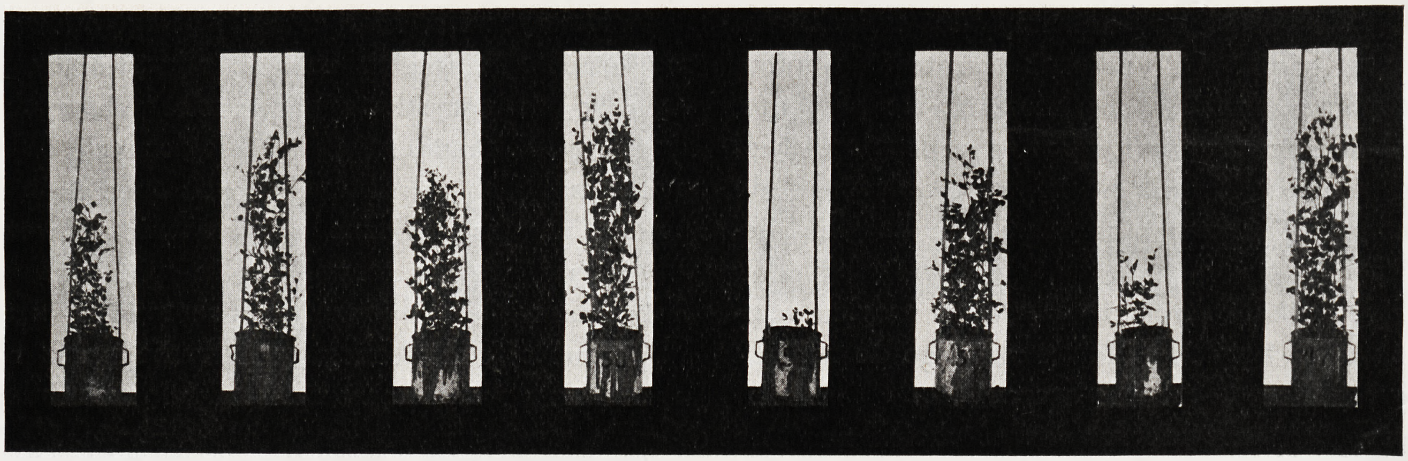
Potas i fosfor podano roślinom w ilościach dostatecznych; azotu dano na wazon mieszczący 10 kg gleby po 0.4 gr w różnych formach nawozów azotanowych, amonowych, oraz mieszanek tych dwóch grup z węglanem wapnia.

Fotografja 4 wykazuje efekt zastosowanych nawozów azotowych, przejawiający się w ten sposób, że na glebach kwaśnych (PH = 5.9 i 6.2) fizjologiczny kwaśny chlorek i siarkan amonu powodowały wynik bardzo ujemny.

Przy odczynie gleby wyznaczonym PH 5.9 obydwie wymienione sole powodowały zupełne

GROCH (Fot. 4)

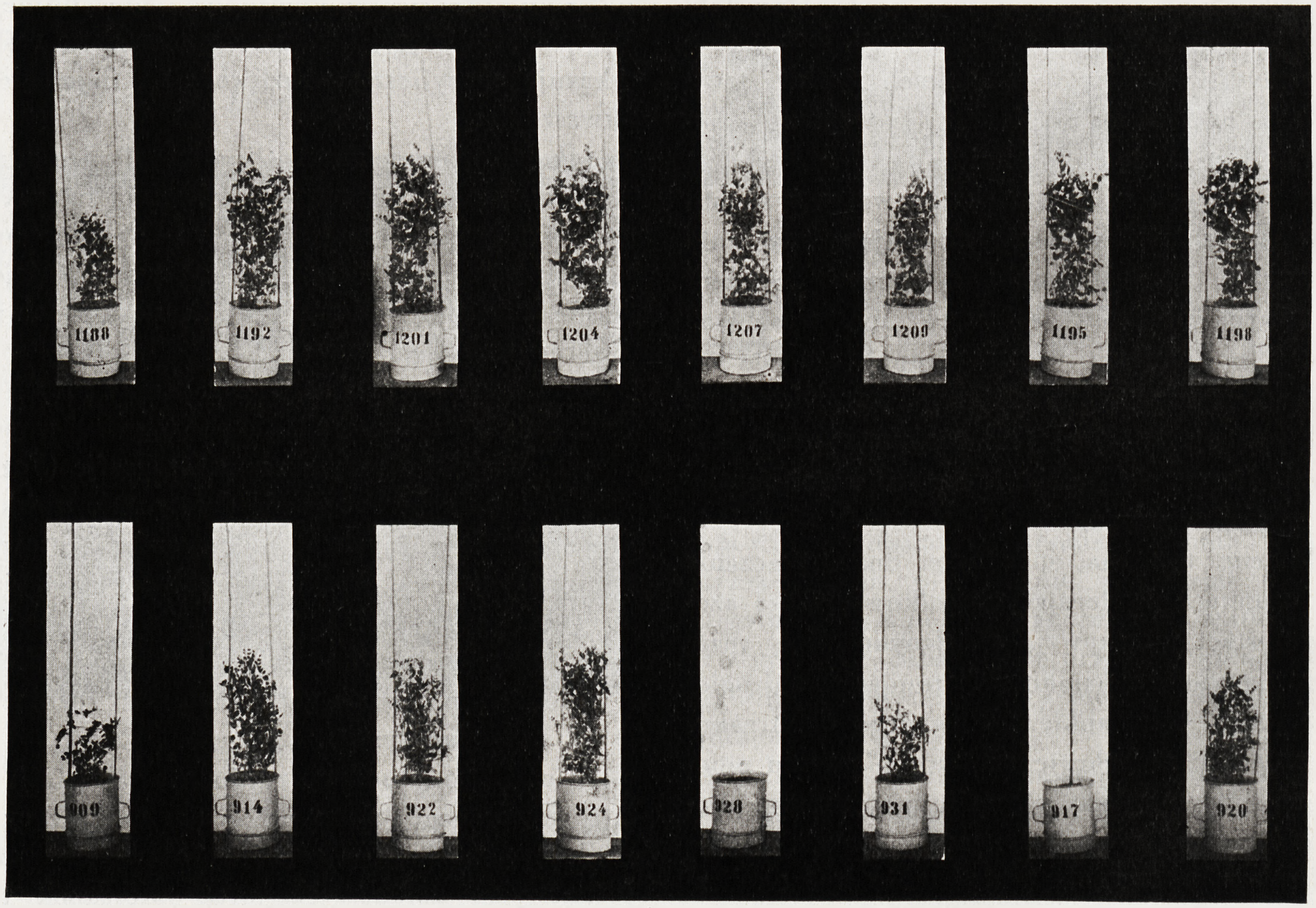
$P_H = 6.2$



Bez azotu | $NaNO_3$ | NH_4NO_3 | NH_4NO_3 $CaCO_3$ | NH_4Cl | NH_4Cl $CaCO_3$ | $(NH_4)_2SO_4$ | $Ca(NO_3)_2$

$P_H = 8.2$

$P_H = 5.9$



Bez azotu | $NaNO_3$ | NH_4NO_3 | NH_4NO_3 $CaCO_3$ | NH_4Cl | NH_4Cl $CaCO_3$ | $(NH_4)_2SO_4$ | $(NH_4)_2SO_4$ + $CaCO_3$

zniszczenie roślinności. Przy glebie mniej kwaśnej (PH = 6.2) wyraźniejsze ujemne oddziaływanie obserwowano na salmiaku niż na siarczanie amonowym, prawdopodobnie na skutek tego, że z tego ostatniego nawozu jest w znacznym stopniu pobieraną i grupa siarkanowa, mogąca zakwaszać podłoże.

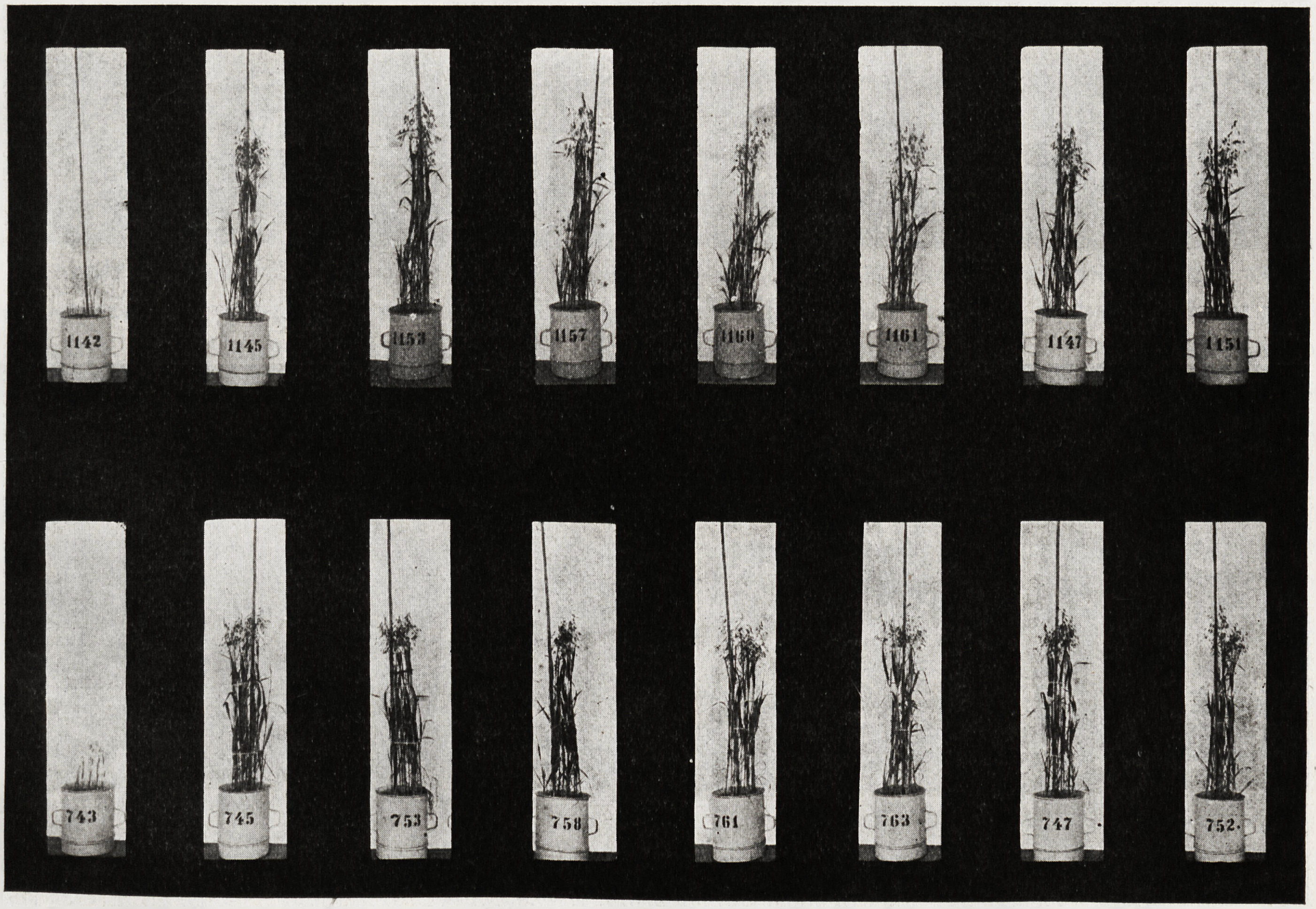
Widzimy również na tem zdjęciu, że dodatek węglanu amonowego do salmiaku, a więc kombinacja odpowiadająca mieszance zwanej Wapnamo-

OWIES (Fot. 5)



$P_H = 6.2$

Bez azotu	$NaNO_3$	NH_4NO_3	NH_4NO_3 $CaCO_3$	NH_4Cl	NH_4Cl $CaCO_3$	$(NH_4)_2SO_4$	$Ca(NO_3)_2$



$P_H = 8.2$

$P_H = 5.9$

Bez azotu	$NaNO_3$	NH_4NO_3	NH_4NO_3 $CaCO_3$	NH_4Cl	NH_4Cl $CaCO_3$	$(NH_4)_2SO_4$	$(NH_4)_2SO_4$ + $CaCO_3$

nem, wyraźnie dodatnio przyczyniła się na obydwóch kwaśnych glebach do rozwoju grochu.

Wreszcie na fotografji powyższej widzimy, że w wypadku gleby alkalicznej (PH = 8.2) nie można było obserwować żadnych różnic w działaniu na rozwój grochu wszystkich badanych form nawozów azotowych (saletra sodowa, saletra amonowa, salmiak, wapnamon, saletrzak, siarczan amonu i saletra wapienna), mimo znacznej wrażliwości badanej gleby na nawożenie azotem, uwidocz-

PSZENICA (Fot. 6)

$P_H = 8.2$

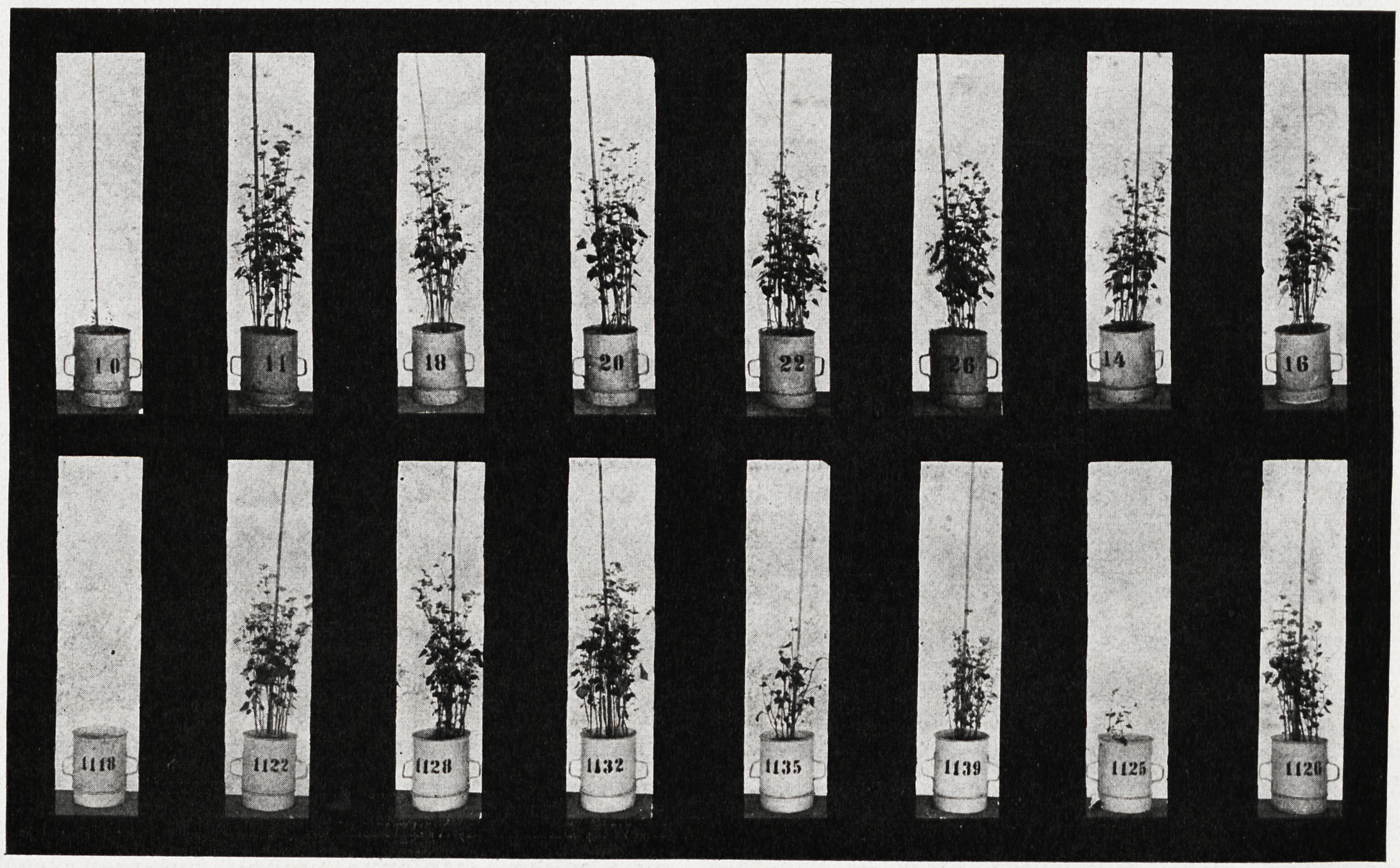
$P_H = 5.9$



HRECZKA (Fot. 7)

$P_H = 8.2$

$P_H = 5.9$



Bez azotu	$NaNO_3$	NH_4NO_3	NH_4NO_3 $CaCO_3$	NH_4Cl	NH_4Cl $CaCO_3$	$(NH_4)_2SO_4$	$(NH_4)_2SO_4$ + $CaCO_3$

nionej przez porównanie poszczególnych kombinacyj azotowych z kombinacją bez azotu.

Podobne stosunki w formie więcej jeszcze wyraźnej obserwować można było również przy użyciu wyki jako rośliny doświadczalnej.

Powyższe doświadczenie miało na celu wykazanie, o ile domieszki węglanu wapniowego mogą mieć znaczenie u wrażliwych na fizjologiczne zakwaszenie roślin motylkowych, których praktycznie biorąc nie nawozi się specjalnie azotem. Jeśli chodzi o rośliny zbożowe, to są one mniej wrażliwe na zakwaszanie fizjologiczne od roślin motylkow.

Wykazują to załączone fotografje owsa (Fot. 5) i pszenicy (Fot. 6) hodowanych w analogicznych warunkach, jak podano wyżej dla grochu i wyki.

W wypadku owsa wogóle nie można było skonstatować większego wpływu na rozwój tej rośliny fizjologicznego zakwaszenia, a temsamem i działania domieszek węglanu wapnia. Na glebach o odczynie kwaśnym wpływ węglanu występuje tylko nieznacznie, poprawiając rozwój roślin. U pszenicy, natomiast, wyraźnie już zaznacza się zarówno wpływ fizjologicznego zakwaszenia, jak i niwelujący je wpływ węglanu wapnia, co zwłaszcza wyraźnie zaznacza się przez porównanie serji na glebie kwaśnej z analogicznemi kombinacjami nawozowemi serji na glebie wapiennej (PH = 8.2).

Przytaczamy wreszcie również fotografje doświadczenia przeprowadzonego na hreczce (Fot. 7), z których wynika, że i u tej rośliny jest bardzo wyraźną wrażliwość na przeciwdziałanie zakwaszeniu domieszki węglanu wapnia, zwłaszcza w kombinacji na siarczanie amonowym, w porównaniu z siarkanem amonowym z domieszką węglanu wapnia.

Powyższe rozważania, oraz omówione doświadczenia orjentacyjne, uwzględniają niektóre ważniejsze momenty, jakie mogą wchodzić w grę przy rozpatrywaniu mechanizmu działania mieszanek azotowo-wapiennych.

Widzieliśmy z przytoczonych przykładów, że z pewnych względów mieszanki wymienione okazać się mogą w zastosowaniu więcej skutecznemi od bezwapiennej części azotowej tych mieszanek, a więc od soli amonowych.

Nie rozpatrując szczegółowo przebiegu procesu zużytkowania przez rośliny azotu azotanów i soli amonowych, oraz ewentualnych różnic wynikających z tego powodu w wartości produkcyjnej tych dwóch ważnych form nawozów azotowych, możemy wnioskować na podstawie danych doświadczalnych nagromadzonych w tej kwestji, że praktycznie rzecz biorąc, w przeważającej ilości wypadków różnice skuteczności i działania wymienionych dwóch form azotu warunkowane są własnościami odczynowemi gleby.

Połączenia azotanowe przytem naogół mało zmieniają swoją efektywność działania w zależności od reakcji podłoża. Czynnikiem głównie wpływającym na produktywność azotanów, jako pożywienia azotowego, są procesy normujące krążenie wilgoci w danej glebie i związane z tem ewentualne wymywanie tych połączeń.

Sole amonowe, natomiast, mniej narażone na wypłukiwanie ich z gleby, w działaniu swem, więcej lub mniej zbliżonem do wartości saletr, praktycznie biorąc, zależne są od odczynu gleby.

Z przytaczanych wyżej rozważań widzieliśmy, że na glebach o odczynie kwaśnym, słabokwaśnym i zbliżonym do obojętnego domieszka węglanu wapnia, zwłaszcza u mieszanek amonowo-wapiennych (Wapnamon) podnosi wartość azotu tych połączeń. Na niektórych glebach z natury wapiennych, obserwować z tej racji można dorównywanie niekiedy nawozów amonowych skuteczności saletr.

Takie np. wyniki uzyskano w niektórych doświadczeniach polowych przeprowadzonych przez Pomorską Izbę Rolniczą w roku 1928/29.

Obserwowano w tych doświadczeniach mianowicie w majętności Lipniczki, Popowo Toruńskie, Przystań, Nawra — pow. Toruński — nietylko nie ustępującą w działaniu saletry, skuteczność chlorku amonowego, ale nawet je przewyższającą.

Gleby tych majętności zbadane na miejscu okazały się zasobnemi w węglan wapnia (z natury lub na skutek wapnowania), a przytem, co jest rzeczą ważnego znaczenia, o dużej zasobności części gliniastych. Moment ten jest ważnym, ponieważ u gleb gruboziarnistych, piaszczystych, zasobnych w wapno, na skutek braku własności sorbcyjnych, może zachodzić proces wydzielania wolnego amonjaku z nawozów amonowych.

Z tego też względu, jak wiadomo, nawozów grupy amonowej w zasadzie nie stosuje się na glebach zasobnych w węglan wapnia pogłównie, bez możności dokładnego przemieszania ich z glebą.

PROF. DR. M. GÓRSKI

Jeszcze o nawożeniu machorki

W bieżącym roku w Nr. 5-tym „Nawozów Sztucznych“ ogłosiłem wyniki doświadczeń nawozowych z machorką (Prof. Dr. M. Górski. Nawożenie machorki w świetle doświadczeń polowych). Z doświadczeń tych wynikała przedewszystkiem wielka opłacalność nawozów azotowych.

Obecnie pojawił się w druku artykuł **A. Polonisa** (Doświadczenia nawozowe z machorką pomorską. Rolnik 1930 NN. 33 i 35), zajmujący się tą samą kwestją. W dodatku doświadczenia te zostały wykonane według podobnego planu, będzie więc rzeczą ciekawą porównać wyniki, jakie otrzymał **A. Polonis** z wynikami otrzymanemi przezemnie.

Nie będę tu przytaczał tych doświadczeń, które wykonane zostały nad zbadaniem potrzeb nawozowych machorki, a ograniczę się jedynie do podania doświadczeń nad azotowaniem machorki, jako że zostały one wykonane w normalnych warunkach praktyki.

Doświadczenia **A. Polonisa** zostały wykonane na polu doświadczalnem w Zemborzycach. Gleba tego pola löss o niewielkiej zawartości próchnicy. Obornik dano na jesieni w dość pokaźnej ilości 600 q na ha. Nawozy sztuczne dano na wiosnę: potas w postaci 33%-owej soli potasowej 50 kg K_2O, kwas fosforowy w postaci superfosfatu 30 kg P_2O_5; azot dawano w dwu postaciach, jako saletrę chilijską i siarczan amonu, pozatem azot był dawkowany, a mianowicie w stosunku 30, 60 i 120 kg azotu na hektar.

Otrzymane przez **A. Polonisa** wyniki są następujące:

Rodzaj nawożenia	Plon w kilogramach na hektar: Na saletrze	Na siarczanie amonu
Obornik — PK bez azotu	1476	1476
„ „ — 30 kg azotu	1633	1726
„ „ — 60 „ „	1808	1803
„ „ — 120 „ „	2465	1707

Z doświadczenia tego widzimy, że nawet przy obfitem nawożeniu obornikiem nie można otrzymać wysokich plonów machorki. Plon machorki można podnieść przez dodatkowe nawożenie azotem. Przy dużych dawkach azotu siarczan amonu działa daleko gorzej niż saletra chilijska.

Przypatrzmy się teraz opłacalności stosowania saletry pod machorkę. Liczymy za kg azotu 4 zł, za kg machorki 1 zł 30 gr. Mamy wtedy:

Koszt nawożenia	zwyżka	wartość zwyżki
120 zł	157 kg	204 zł
240 „	332 „	432 „
480 „	989 „	1286 „

Opłacalność jest więc cokolwiek mniejsza niż w moich doświadczeniach, jednak jeszcze bardzo wysoka, zwłaszcza przy większych dawkach azotu.

Naogół więc doświadczenia **A. Polonisa** potwierdziły otrzymane przezemnie wyniki: machorka bardzo opłaca nawożenie azotem w postaci saletry nawet przy bardzo wysokich dawkach azotu i przy obfitem nawożeniu obornikiem.

KAZIMIERZ SZULC

Działanie nawozów a warunki meteorologiczne

Zastosowanie meteorologji do potrzeb rolnictwa, stanowiące przedmiot t. zw. meteorologji rolniczej, obejmuje w ujęciu najszerszem te wszystkie zagadnienia, które odnoszą się do związku, zachodzącego między produkcją rolniczą, a każdorazowym stanem pogody, jak i klimatem wogóle. W zakres zagadnień, tu należących, pada, oczywiście i sprawa wpływu, wywieranego przez układ czynników meteorologicznych na działanie nawozów. Na pierwsze miejsce wysuwa się tu wpływ opadów a także wpływ temperatury tak gleby jak i powietrza.

Śledząc, co się dzieje z wodą, spadającą na ziemię w postaci deszczu, znajdujemy, że ta ilość dzieli się na kilka części a m.:

1. część tej wody spływa po powierzchni ziemi i tą drogą dochodzi do rzek;

2. część wsiąka w grunt i przesiąkając przez warstwy górne, tworzy pokłady wody w głębie, a wydostając się stamtąd, tworzy źródła w odpowiednich miejscach;

3. część wody opadowej zostaje zatrzymaną przez wierzchnie warstwy gruntu;

4. część wody zostaje zatrzymaną przez rośliny a m. ich części nadziemne;

5. wreszcie część ulatnia się (paruje) bądź to bezpośrednio z powierzchni gruntu, bądź też z powierzchni roślin.

Gdyby było możliwem prześledzić te wszystkie ilości wody w ich losach, to po pewnym czasie. dostatecznie zresztą długim, dałoby się stwierdzić, że wszystkie one ogółem znalazłyby się z powrotem w oceanie.

Ilościowo ustosunkowanie się wzajemne tych wszystkich części wody opadowej bywa oczywiście różne w różnych wypadkach, a więc w zależności od gwałtowności opadu (t. zw. natężenia), od pochyłości gruntu, od rodzaju gleby a i od rodzaju roślin, glebę pokrywających. Rodzaj gleby wpływa w wysokim stopniu na najważniejszą dla rolnictwa część wody opadowej, na tę mianowicie, którą zatrzymują wierzchnie warstwy gruntu (gleby piaszczyste a gliniaste, przepuszczalne a nieprzepuszczalne).

Wpływ wody opadowej na glebę fizyczny i chemiczny — w odróżnieniu od mechanicznego — polega na rozpuszczaniu tych składników, znajdujących się w glebie lub do niej sztucznie doprowadzonych, które są niezbędne dla rozwoju rośliny. Wszak bez obecności wody nie jest możliwem pobieranie przez rośliny substancji pokarmowych, które woda rostwarza i w tej postaci podaje roślinie przez korzenie. Tutaj więc napotykamy źródło bezpośredniego wpływu opadów na działanie nawozów, dostarczanych glebie. Wobec tego, że woda opadowa bywa w przeważnej liczbie wypadków jedynem źródłem wilgoci gleby, wpływ ten staje się tem donioślejszym.

Na podstawie badań nad związkiem, jakie zachodzi między rozwojem roślin a ilością dostarczonej glebie wody, przekonywamy się np., że w miarę zwiększania ilości dostarczanej wody rośnie także i plon (ilość wyprodukowanej suchej masy) lecz tylko do pewnego stopnia, od którego dalsze zwiększanie ilości wody powoduje zmniejczanie się plonu, ponieważ nadmiar wpływa ujemnie, m.i. zmniejszając przewiewność gruntu i utrudniając dostęp powietrza do korzeni. Potwierdza to następujące zestawienie, które podaje według doświadczeń Hellriegel'a obraz rozwoju jęczmienia na glebie piaszczystej przy rozmaitych ilościach dostarczanej wody*). Ilość wody podaną jest w % nasiąkliwości: (patrz tabl. poniżej).

Inne badania w tejże dziedzinie pozwalają wnioskować, że 1⁰ podwyższenie dawki nawożenia może prowadzić do zaoszczędzenia zużycia wody przez roślinę oraz 2⁰ ogólna ilość wody, zużytej przez roślinę w czasie wegetacji może nawet przewyższać ilość wody dostarczonej przez opady w tym samym czasie. Przykład podobnych stosunków przedstawia następujące doświadczenie wazonowe, przeprowadzone przez Wilfarth'a na burakach cukrowych**): (patrz tabl. str. 208).

Celowe działanie nawozów jest przeto pod każdym względem uzależnione od wody w glebie, a więc od opadów. Wpływ ten staje się szkodliwym, gdy ilość opadów zbyt silnie przekracza optimum, istniejące w danym wypadku, t. j. dla danej gleby i dla danej rośliny; łączy się to w tym razie z potrzebą odwadniania. Przeciwnie, gdy ilości wody są zbyt małe, powstaje potrzeba sztucznego doprowadzania wody, aby związki pożytecz-

*) Edward J. Russel — Boden und Pflanze — Dresden und Leipzig 1914 — str. 34.

H. Hellriegel — Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues — Braunschweig 1883.

**) Edward J. Russel — l. c. str. 36.

H. Wilfarth — Über den Nährstoffverbrauch der Zuckerrübe und die Beziehungen desselben zur Wasseraufnahme — Bied. Zbl. f. Agrik. Chem., 34; 167—169; 1905.

Ilość doprowadzonej wody		l	5	10	20	30	40	60	80
Ilość suchej masy	ziarna	g	0	0.72	7.75	9.73	**10.51**	9.96	8.77
	słomy	g	0.12	1.80	5.50	8.20	9.64	**11.00**	9.47
Waga jednego ziarna		mg	—	23	35	36	**34**	32	32

Dawka azotu	g	0.42	1.26	2.10	2.94	3.36	3.78
Waga wyprodukowanej suchej masy	g	23.0	73.9	96.5	132.4	167.6	188.8
Parowanie wody	l	13.10	34.57	39.42	55.19	62.60	72.78
Ilość opadu	mm	89.1	235.0	268.0	395.2	425.6	491.4
Ilość wody zużytej, przypadającej na 1 g wyprodukowanej suchej masy	g	569	468	409	417	374	383

ne, w glebie zawarte, mogły być należycie wyzyskane przez roślinę.

Należy jeszcze brać pod uwagę, że ilość wody, potrzebna do rozwoju rośliny jest różną w różnych warunkach, t. j. niejednakową w różnych fazach tego rozwoju. Można oczekiwać najlepszego wyniku, jeśli w okresie najszybszego przyrostu a największego zapotrzebowania wody, roślina posiada jej poddostatkiem. Np. odnośnie do roślin zbożowych rozwój słomy, lub też rozwój ziarna zależy od rozmieszczenia opadów w okresie wegetacyjnym przed kwitnięciem i w fazie późniejszej, jak to wykazują liczne doświadczenia. Dla przykładu przytoczyć można doświadczenie wazonowe, przeprowadzone przez prof. F. Terlikowskiego w Instytucie Gleboznawczym Uniwersytetu w Poznaniu w latach 1922 i 1923*). W doświadczeniu tem wazony, napełnione piaskiem o ogólnej nasiąkliwości wodnej 26.5% nawieziono mieszaniną, wynoszącą na wazon 1.5 gr. NH_4NO_3, 1 gr. KCl oraz 1 gr. Na_2HPO_4 i obsiano owsem (Sobieszyńskim). Dostarczanie wody było niejednakowe podczas całego okresu, a tylko modyfikowano je zależnie od każdorazowego stadjum rozwojowego rośliny, przyczem wyodrębniono następujące 4 takie okresy: I okres kiełkowania i krzewienia do chwili strzelania w źdźbło; II okres wytwarzania pędów do kwitnienia; III okres — kwitnienie i dojrzewanie nasion; IV okres — dojrzewanie. Na podstawie rezultatów doświadczenia można było wyprowadzić następujące wnioski:

1. Krzywe plonów ziarna i słomy nie przebiegają wzajemnie równolegle przy jednakowych zmianach w uwilgotnieniu gleby;

2. Przy uwilgotnieniu gleby jednostajnem najobfitszem (wynoszącem 70% nasiąkliwości) otrzymano plony ziarna i słomy wyższe, niż przy uwilgotnieniu jednostajnem najsłabszem (wynoszącem 40% nasiąkliwości;

3. Największy plon ziarna otrzymano przy jednostajnem, najobfitszem uwilgotnieniu gleby (70% nasiąkliwości przez wszystkie 4 okresy); natomiast najwięcej słomy otrzymano przy zmniejszeniu uwilgotnienia w okresie III i IV (40% nasiąkliwości wobec 70% w okresie I i II);

4. Przy porównywaniu różnych systemów uwilgotnienia występuje stały wzrost produkcji materji organicznej tak w słomie, jak i w ziarnie w miarę wzrostu uwilgotnienia: Natomiast przy przejściu od systemu uwilgotnienia obfitszego do najniższego drogą wzrastających okresów suchych produkcja materji organicznej nie spada równomiernie ani w ziarnie ani w słomie.

5. Plon ziarna lub słomy zwiększa się wtedy, gdy podczas jego wykształcania się panowała korzystniejsza wilgotność gleby.

Podobne badania, przeprowadzone w latach 1923, 1924 i 1925 w Instytucie Gleboznawczym Uniwersytetu Poznańskiego przez Dra B. Kuryłowicza, dały co do owsa analogiczne wyniki, jak powyżej wspomniane. Natomiast co do grochu wykazał Dr. Kuryłowicz zupełnie inny wpływ zmian uwilgotnienia w poszczególnych okresach wegetacji. Mianowicie, przy przejściu od systemu jednostajnej posuchy poprzez stale wzrastającą ilość okresów wilgotnych do systemu jednostajnego uwilgotnienia średniego i maksymalnego plon ziarna i słomy podwyższa się bardzo nieznacznie. Dopiero przy systemie jednostajnego uwilgotnienia średniego a zwłaszcza maksymalnego występuje gwałtowna zwyżka plonu tak ziarna, jak i słomy*).

*) Feliks Terlikowski — Zależność rozwoju roślin od stanu uwilgotnienia gleby w różnych okresach wegetacji — Roczniki Nauk Rolniczych — Poznań 1924 — t. XI zesz. 1 str. 116 i n.

*) B. Kuryłowicz — Studja nad zależnością rozwoju roślin od stanu uwilgotnienia gleby w różnych okresach wegetacji — Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych — Poznań 1926/27 — t. XVI str. 340 i n.

Oczywisty jest więc wpływ rodzaju rośliny, a nawet różne odmiany tej samej rośliny różnie zachowują się w stosunku do stanu uwilgotnienia gleby, co np. w roślinach zbożowych uwydatnia się przez różne ustosunkowanie plonu ziarna do plonu słomy, różną wysokość plonów i t. d.

Jednem słowem, działanie nawozów uwarunkowane bywa nietylko ogólną ilością opadów w okresie wegetacji, ale także ich rozkładem wewnątrz tego okresu; posiada więc tutaj znaczenie i liczba dni z opadem oraz ich rozmieszczenie w całym okresie. Oczywiście, wywierać też musi wpływ natężenie każdorazowego opadu, czyli ilość mm, przypadająca na jednostkę czasu.

Woda pobierana przez roślinę, a zawierająca roztworzone związki pokarmowe, zostaje następnie oddawana przez roślinę drogą parowania z jej powierzchni. To pobieranie wody a następnie jej oddawanie posiada istotne znaczenie dla odżywiania rośliny, a więc dla działania nawozów. Substancje bowiem, doprowadzane wraz z wodą, osiadają w roślinie w miarę parowania wody i przyczyniają się do rozwoju rośliny. Parowanie z powierzchni roślin uwarunkowane jest jednak przez ilość pary wodnej, już znajdującej się w powietrzu bezpośrednio otaczającem lub, ściślej rzecz ujmując, przez stopień nasycenia powietrza parą wodną, wskazujący, ile pary wodnej jeszcze brak jest powietrzu do pełnego nasycenia w danych warunkach. Miarodajną bezpośrednio jest więc tutaj nie tyle wilgotność bezwzględna, ile wilgotność względna lub niedosyt*).

*) **Wilgotnością bezwzględną** powietrza nazywamy w meteorologji ilość pary wodnej, znajdującej się w powietrzu. **Wilgotnością względną** powietrza nazywamy w meteorologji procentowy stosunek ilości pary wodnej, zawartej w powietrzu (czyli wilgotności bezwzględnej) do tej jej ilości, która nasyciłaby powietrze w **danej temperaturze. Niedosytem** powietrza nazywamy w meteorologji różnicę między ilością pary wodnej, nasycającej powietrze w danej temperaturze a tą jej ilością, która znajduje się w powietrzu faktycznie (wilgotnością bezwzględną). Przeto oznaczając przez e wilgotność bezwzględną, przez W wilgotność względną, przez N niedosyt, a przez E — ilość pary wodnej, potrzebnej do nasycenia powietrza w **danej temperaturze**, otrzymujemy związki następujące:

$$W = \frac{e}{E} \times 100$$

$$N = E - e$$

Przypuszczano, że rośliny mogą pobierać wodę i za pośrednictwem swych organów nadziemnych, jak liście, łodygi i t. d.; stąd też wnioskowano o wpływie rosy na rośliny w kierunku dostarczania im wody. Obecnie jednak przypisywać rosie by można nie działanie bezpośrednie, ale raczej znaczenie wskaźnika, który sygnalizuje zmniejszenie parowania z powierzchni roślin, jako znamionujący, że powietrze jest bliskie nasycenia parą wodną, jeśli nie całkowicie nasycone.

Pobieranie wody przez rośliny za pośrednictwem korzeni zależy ilościowo od temperatury, w jakiej to się odbywa, a więc od temperatury gruntu. Gdy temperatura jest wyższą, wymiana osmotyczna przez korzenie jest szybszą i odwrotnie, przy niższej temperaturze gruntu korzenie słabiej wciągają wodę. Temperatura gruntu pozostaje w związku z usłonecznieniem, które może też wpływać, choć pośrednio, na to pobieranie pokarmów, jak zresztą wogóle na rozwój rośliny.

Rówież i temperatura powietrza posiada znaczenie odnośnie do działania nawozów i dlatego także, że wywiera ona wpływ na parowanie z powierzchni roślin, wpływa bowiem na wilgotność względną i na niedosyt. Zdarza się np., że temperatura powietrza wzrasta o wiele prędzej, niż temperatura gruntu; parowanie z powierzchni organów rośliny, znajdujących się nad powierzchnią gruntu może wywołać większy rozchód wody, niż jej zdołają dostarczyć korzenie, przeto roślina więdnie. W ten sposób może często powstawać szkodliwy wpływ nagłego wzrostu temperatury na wiosnę.

A zatem działanie nawozów zależnem jest mniej lub więcej bezpośrednio, w stopniu większym lub mniejszym od szeregu czynników meteorologicznych, wymienionych powyżej. Dlatego też pożytecznemiby były doświadczenia nawozowe, mające na celu specjalnie ujęcie wpływu czynników meteorologicznych na działanie nawozów w różnych warunkach, a więc dla różnych rodzajów nawozów, dla różnych roślin, dla różnych gleb i t. d., zawsze mając na względzie warunki klimatu zarówno nadglebowego, jak też i glebowego, pozostających w ścisłym związku.

Doświadczenia nawozowe liczą się oczywiście zawsze z przebiegiem czynników meteorologicznych; jednakże przy powtarzaniu tych doświad-

czeń w różnych warunkach zmienne są nietylko warunki atmosferyczne z konieczności, lecz zmieniane są i inne założenia doświadczenia, dla których właściwie są one organizowane — czy to np. rodzaj nawozu, lub jego dawki ilościowe, czy też sposób stosowania i t. p. W ten sposób, jeśli przy wnioskowaniu zechcielibyśmy orjentować się także i co do wpływu czynników meteorologicznych, musielibyśmy mieć do czynienia z korelacjami o kilku zmiennych różnorodnych, co musi utrudniać samo wnioskowanie.

To też do celu, o którym tutaj mowa, bardziej zmierzałyby takie doświadczenia nawozowe, w których chodziłoby wyłącznie o określenie wpływu czynników meteorologicznych. Doświadczenia takie zatem musiałyby być powtarzane w różnych latach dla osiągnięcia różnych warunków meteorologicznych, ale natomiast dla tego samego rodzaju nawozu, dla takiego samego sposobu hodowania, dla tej samej rośliny, na tej samej glebie i t. p.

Podobne doświadczenia musiałyby być oparte o spostrzeżenia meteorologiczne, odpowiednio prowadzone i odpowiednio obliczane. Te spostrzeżenia musiałyby być prowadzone w każdym razie o ile możności w pobliżu terenu samego doświadczenia, a więc koniecznie na tem samem polu doświadczalnem. Jeśli to pole jest zbyt rozległe a zwłaszcza niejednolite, n. p. nie płaskie i obejmujące pochylenia terenu, czy to w jednym, czy też w różnych kierunkach, lub także, jeśli to pole nie jest jednolite co do rodzaju gleby, to niektóre pomiary, jak np. temperatury gleby należałoby dla tych celów doświadczalnych prowadzić bezpośrednio w tem miejscu, gdzie zostało założone samo doświadczenie.

Obejmować by powinny takie spostrzeżenia najlepiej wszystkie elementy meteorologiczne tak, jak je notują stacje pełne (II-go rzędu). W każdym razie musiałoby tu należeć dla omawianego celu notowanie: opadów, wilgotności względnej i niedosytu, temperatury gruntu, temperatury powietrza i usłonecznienia.

Co do opadów należałoby notować ich natężenie, przeliczając ilość mm na jednostkę czasu.

Jeśli chodziłoby o uprawy ozime, to pomiary opadów musiałyby koniecznie obejmować badanie pokrywy śnieżnej zarówno pod względem jej grubości i czasu trwania, jak i co do zawartości wody, nie pomijając stanu (głębokości) zmarznięcia gleby.

Pomiary temperatury gruntu powinnyby najlepiej sięgać do tych warstw, w których jeszcze uwydatniają się dzienne wahania temperatury (w pobliżu 1 m) a w każdym razie do głębokości korzeni. Te pomiary należałoby robić w różnych głębokościach, stopniując je stosownie do danej rośliny a także do rodzaju danej gleby.

Pomiar usłonecznienia winien obejmować, jak zwykle, czas trwania (za pomocą heljografu Campbell'a), lecz nie mniej potrzebny jest pomiar natężenia, któryby określał ilość energji, dostarczanej przez słońce, gdy ono nie jest zakryte przez chmury.

Przy omawianych doświadczeniach miałyby bardzo wielkie i istotne znaczenie pomiary wilgotności gruntu, które zresztą łączą się raczej z badaniami gleby.

Obliczanie spostrzeżeń meteorologicznych dla omawianych celów badania działalności nawozów powinno obejmować, jak zazwyczaj, wartości średnie i krańcowe oraz całokształt amplitudy i wogóle całokształt przebiegu poszczególnych elementów meteorologicznych w danym okresie wegetacyjnym. Obliczenia te powinny jednak odnosić się nie tylko do okresów, zwykle przyjmowanych, a więc miesięcznych, dziesięciodniowych lub i pięciodniowych, ale także do okresów, odpowiadających poszczególnym fazom rozwoju rośliny. Odpowiednio do tych faz byłyby, oczywiście, dokonywane rozmaite pomiary roślin, obrazujące ich wzrost i pomiary te byłyby wskaźnikiem działania nawozu zastosowanego. Wreszcie, podobny materjał meteorologiczny, pochodzący z szeregu lat, pozwoli stwierdzić, jak często powtarzają się lata o pewnym niekorzystnym albo i o pewnym, specjalnie korzystnym typie przebiegu czynników klimatu zarówno nadglebowego, jak i glebowego.

Warszawa, wrzesień 1930 r.

DR. CELICHOWSKI
Stacja doświadczalna Wielkop. Izby Roln.

Zużycie nawozów wapniowych w Wielkopolsce

Znaczenie wapna w rolnictwie znane już jest od bardzo dawna, jednakże dopiero w ostatnich latach zostało dokładnie stwierdzone, na czem działanie to polega. Wiedziano już dawno, że wapno poprawia strukturę gleby, że poprawia żyzność gleby i że ją odkwasza. Ale dopiero ostatnie lata wykryto wpływ wapna na rozwój bakteryj, istotę kwasowości gleb, opartą nie tylko na kwasach próchnicowych, ale także na właściwościach koloidalnych gleb i ustalono metody badania gleb na kwasowość, oraz stosowania wapna do usunięcia zbytniej kwasowości. Dzisiaj badanie gleb na kwasowość obejmuje w niektórych krajach setki tysięcy prób gleby, w tem założeniu, że rośliny, mianowicie szlachetniejsze, nawet przy nadmiarze nawozów pomocniczych nie wydadzą większych plonów, o ile nie będą posiadały środowiska dostatecznie odkwaszonego i że jednym z najważniejszych zadań gospodarstwa rolnego, jest przedewszystkiem usunięcie kwasowości zbytniej gleby.

Stacja doświadczalna Wielkopolskiej Izby Rolniczej wykonała w roku 1927 prób 595, a w roku 1928/29 prób 968.

W ostatnich trzech latach stosunek ziem kwaśnych do niekwaśnych był następujący:

Gleby	Ph	1926—28		1929	
		ilość	%	ilość	%
b. silnie kwaśne . .	4.1—4.5	99	6.4	13	1.1
silnie kwaśne	4.6—5.0	224	14.5	149	12.4
kwaśne . .	5.1—5.5	74	4.8	93	7.7
„ . .	5.6—6.0	459	29.8	74	6.2
słabo kwaśne	6.1—6.5	517	33.6	167	14.0
b. słabo kwaśne . .	6.6—7.0	152	9.9	343	28.6
zasadowe . .	7.1—7.5	15	1.0	359	30.0

Ten fakt, że w roku 1929 większa ilość gleb (z liczby zbadanych) to są gleby słabo kwaśne i zasadowe tłomaczy się w ten sposób, że między badanemi próbami są gleby majętności, która w ostatnich latach bardzo silnie wapnowała, także wapnowanie to przy badaniu poszczególnych prób bardzo silnie się wyróżniło.

Podług Hiltnera wymaga np. pszenica i lucerna kwasowość powyżej 6.5 Ph. W roku 1926/28 byłoby więc prawie 89% gleb (z liczby zbadanych) niezdatnych dla pszenicy, w roku 1929 prawie 40%. Buraki, groch, jęczmień i seradela wymagają najmniej 6.0 Ph. W roku 1926/28 byłoby więc ca 55% gleb niezdatnych, w roku 1929 ca 27,5%.

Dla rozwoju tak ważnego bacterium glebowego jak azotobacter, który zaopatruje glebę w związki azotowe z powietrza, granica rozwoju leży również przy 6.0 Ph. Z tych liczb kilku wyraźnie widać konieczność dostatecznego zaopatrzenia gleby w wapno, o ile gleba ta wydać ma pełne, maksymalne plony, niezależnie naturalnie od innych czynników wegetatywnych.

Zużycie wapna w Wielkopolsce wzrastało więc w zrozumieniu konieczności jego z roku na rok. Trzy wielkie centra produkcji wapna nawozowego, a mianowicie: Fabryki Wapna i Cementu w Piechcinie, Wapienno, M. Levy i Wapniarnia Miasteczko dostarczyły rolnictwu następujących ilości w centn. metrycznych:

Rok	Piechcin	Wapienno	Miasteczko
1925	50 923 q	61 564 q	
1926	148 830 „	125 812 „	
1927	236 622 „	230 224 „	
1928	302 702 „	338 320 „	
1929	330 702 „	342 516 „	225 000 q
1925—1929	1 069 484 q	1 098 433 q	439 400 q

Wapniarnia w Piechcinie dostarczała dla celów rolniczych wapna palonego, mielonego kamienia wapiennego, i mieszanin w rozmaitym stosunku procentowym wapna palonego i kamienia mielonego. Wapno to pochodzi z pokładów jurajskich i jest stosunkowo dość czyste.

Wapniarnie w Wapiennie początkowo do roku 1928 dostarczały tylko miału czyli popiołu wapiennego, jako odpadku palonego wapna przy wypalaniu w piecach. Od roku 1927 dostarcza Wapienno po uruchomieniu młynów także mielonego wapniaka. Stosunek przeciętny ostatnich trzech lat wynosi 50—60% miału wapiennego, 5—8% mielonego wapnia palonego i 33—41% mielonego wapniaka. Zawartość czystego wapnia wynosi 90—95%.

Odrębne stanowiska zajmuje wapno z Miasteczka. Na obszarze ca 110 ha, który pod sąsiedniemi łąkami się dalej rozszerza, znajduje się aż do głębi 10 metrów pokład wapna łąkowego, o zmiennej zawartości węglanu wapnia, która jednak przeciętnie wynosi 80—90%, obliczone na suchą masę. Obok węglanu wapnia, zawierają pokłady te jeszcze zmienne ilości piasku, substancji organicznej, pochodzącej z przykrywającego torfu, gliny itp. Pokłady te leżą pod wodą (nadbrzeże Noteci) muszą być kopane, suszone i mielone. Niedogodną cechą tego wapna, jest bardzo zmienna zawartość węglanu i wilgoci, dodatnią stroną — koloidalna struktura, ułatwiająca rozpuszczalność tegoż wapna. Obok ilości, wysłanych do Wielkopolski, Wapniarnia w Miasteczku wysłała w latach 1925—1929 jeszcze 73800 q do województwa Pomorskiego i 17830 q do innych województw.

Obok tych ilości wapna, dostarczanego rolnictwu bezpośrednio przez kopalnie, doliczyć trzeba jeszcze wapno, które w formie wapna defekacyjnego lub raturacyjnego przechodzi na pola plantatorów buraka cukrowego. Ilości te nie są zbyt małe. Wszystkie cukrownie Wielkopolski (17) zużyły w r. 1929 razem 489 089 q palonego wapna (Cao) do saturacji soków buraczanych. Z tych ilości idzie wprawdzie pewna część wapna defekacyjnego zagranicę, (z cukrowni leżących w bliskości granicy niemieckiej). Podług danych jedna cukrownia dostarczyła zagranicy przeszło 20% błota defekacyjnego, druga nawet 48% (60 274 q) swej produkcji. Bez uwzględnienia więc tych ilości wywiezionego wapna, pewną rekompensatą którego służy wapno chęcińskie, dostarczone dla niektórych majętności na pograniczu b. Kongresówki, Wielkopolska zużyła w r. 1929:

bezpośrednio od producentów	898 218 q
za pośrednictwem cukrowni	489 089 „
	13 873 307 q

Po przeliczeniu wszystkich tych gatunków dostarczonego wapna na tlenek wapnia, o ile to dało się uczynić, przyjmując dla niektórych z nich przeciętne zawartości, i nie uwzględniając małych zanieczyszczeń, jak naprzykład zanieczyszczenia do 5% przy wapnie palonem, suma zużytych ilości tlenku wapnia w rolnictwie wielkopolskiem odpowiadać będzie ca 1 044 600 q.

Ilości te, przeliczając na obszar gruntów uprawionych w Wielkopolsce pod buraki i pszenicę, pod które najczęściej się wapnuje, odpowiadają zużyciu 5.2 q na hektar.

Do tych ilości wapna należałoby doliczyć jeszcze wapno wprowadzane do gleb pod rozmaitemi postaciami w nawozach sztucznych jak azotniak, saletra norweska, saletra wapniowa i nawozy fosforowe, w których nieraz zawartość tlenku wapnia dochodzi do 50%.

Specjalny gatunek wapna nawozowego wyrabia Cukrownia w Gnieźnie, która przez mieszanie wapna defekacyjnego z wapnem palonem, w specjalnej operacji utrzymuje bez osobnego suszenia wapno suche o zawartości ca 55% tlenku wapna. Wapno to zawierające jeszcze ca 10% ciał organicznych, obok związków azotowych, potasowych i fosforowych, i posiadające właściwości zbliżone do koloidów przez sposób jego strącania, może zająć specjalne miejsce między pozostałemi gatunkami wapna nawozowego.

DR. STEFAN NAMYSŁOWSKI

O ujednostajnienie oznaczeń wapna nawozowego

Nawozy wapienne są jedynym nawozem, który do dnia dzisiejszego nie doczekał się ujednostajnienia oznaczania wartości nawozowej.

Stan ten powoduje bardzo wiele komplikacyj i umożliwia nieporozumienia i nadużycia, odbijające się ujemnie na gospodarce rolnej. Istniejąca bowiem dwoistość oznaczania wartości utrudnia, jeżeli wręcz nie uniemożliwia obliczenie wartości handlowej nawozu wapiennego.

Na słabe rozwinięcie się kontroli nawozowej wpływa obok tego fakt, że różne zakłady kontrolne, zmuszone do oznaczania zarówno tlenku wapnia, jak i węglanu obok siebie, używają metod drogich i skomplikowanych, mających tę wspólną cechę, że obciążają nawozy wapienne niewspółmiernie wysokiemi kosztami kontroli, dochodzącemi do 1, a nawet 3% wartości 10-tonnowego wagonu, a więc cyfry ogromnie przewyższającej opłaty przy innych nawozach, obciążonych w stosunku do 0,2—0,5%.

Wszystkie te powody przemawiają za jak najrychlejszem ujęciem oznaczenia wartości nawozów wapiennych w sposób jednolity, umożliwiający nietylko zorjentowanie się w wartości nawozu, ale również umożliwiający obliczenie kosztu przewozu.

Opierając się na doświadczeniu, zdobytem przy badaniu przeszło 6000 wagonów wapna nawozowego, proponujemy przyjęcie metody poniższej, opracowanej na podstawie materjałów z ostatnich dwu lat i dających praktycznie i teoretycznie najlepsze wyniki.

Jako podstawę proponujemy oznaczanie całkowitej zawartości tlenku wapnia, CaO, we wszystkich nawozach bez wyjątku. Uzyskujemy w ten sposób określenie nawozowej wartości w granicach od 30 do 95% CaO. Przyjęcie za podstawę $CaCO_3$ musieliśmy uznać za nieodpowiednie, gdyż przy wapnie palonem ilość procent $CaCO_3$ przekraczałaby liczbę 100, a więc byłaby nowością, nie znajdującą odpowiednika w dotychczasowej praktyce. Przyjęcie CaO za podstawę jest analogiczne do obecnego oznaczania innych nawozów, specjalnie potasowych, gdzie również spotykamy się z zawartością 15 do 45% K_2O.

Metoda proponowana umożliwia w łatwy sposób obliczenie wartości każdego nawozu wapiennego, nie wyłączając mieszanek, dotychczas oznaczanych podwójną liczbą CaO i $CaCO_3$. Każdy zakład kontrolny na podstawie ogólnego wzoru może łatwo przeliczyć obowiązującą gwarancję, nawet w wypadku, gdy zostanie ona podana w formie ogólnej, nprz. 60% wapna palonego. Na podstawie doświadczenia przekonaliśmy się, że najniższa wartość wapna palonego wynosi 90%, przy wapniaku, stosowanym jako domieszka do mieszanek wapiennych 53% CaO. Przyjmując, że podano jedynie, że nawóz zawiera 60% wapna palonego, otrzymamy, że resztę stanowić winien dodatek 40% wapniaka, a więc w przeliczeniu uzyskamy

$$0{,}90.60 + 0{,}53.40 = 75{,}2\%\ \mathrm{CaO}$$

jako zawartość danego nawozu wapiennego.

Przyjmując dalej, że przy masowej produkcji mogą zachodzić pewne wahania, jak również przy transporcie jesienią lub wiosną, gdy wilgotność powietrza jest bardzo wysoka zachodzą reakcje z wapnem palonem, proponujemy przyjęcie latitudy dozwolonej, wynoszącej dla wapieni 2% CaO, dla mieszanek i wapna palonego 5% CaO, jako granicę dopuszczalnych odchyleń.

Oznaczenie wartości nawozów wapiennych uprości się przy tej metodzie bardzo znacznie. Badanie chemiczne sprowadzi do niewielu manipulacyj, a więc i koszt wykonania obniży się do norm, spotykanych i przy innych nawozach*).

Metoda nasza, jest prosta, a równocześnie precyzyjna i czysto analityczna, oraz podatna do modyfikacyj. Ponieważ stopień rozdrobnienia nawozów wapiennych jest również miarodajny dla oceny, można przez odpowiednio dobrane konwencjonalne warunki, precyzujące stężenie, ogrze-

*) Praktyczne wykonanie w naszej pracowni jest następujące. Odważamy 1,1214 gr nawozu wapiennego i dodajemy 50 cm³ mianowanego roztworu kwasu solnego 0,8 n, przy nawozach, zawierających ponad 80% CaO — 60 cm³. Rozcieńczamy w kolbie do 150—200 cm³, zagotowujemy i po ostygnięciu miareczkujemy wobec oranżu metylowego nadmiar kwasu 0,8 n ługiem sodowym. Z ilości cm³ zużytego kwasu przez pomnożenie przez 2 otrzymujemy ilość %% CaO.

wanie, oraz rodzaj zastosowanych do miareczkowania odczynników, modyfikować ją w bardzo rozległych granicach, podobnie jak to czynimy z konwencjonalną umową oznaczania P_2O_5. Zasada jej pozostanie niezmieniona, a mimo to dostosuje się do ewentualnych wymagań przyszłości.

Uzyskiwane na jej podstawie rezultaty umożliwią rolnikowi przez proste działania arytmetyczne obliczenie wartości nawozu, porównywanie ich między sobą, wreszczie określenie kosztów tranportu itp. Najlepiej wyjaśni to przykład. Obecnie przy badaniu wapieni rolnik otrzymuje cyfrę na prz. 80% $CaCO_3$, w cenie po 260 zł za wagon 10 t. oraz wapno palone 90% w cenie 460 zł za takiż wagon. Porównanie wartości i obliczenie kosztów transportu jest utrudnione i wymaga znajomości stosunków chemicznych $CaCO_3$ do CaO.

Przy systemie proponowanym powyżej rezultaty analityczne podają, że wapień zawiera 45% CaO, wapno palone 90% CaO. A więc cena zasadnicza loco fabryki wyniesie za równowartość wapienia 520 zł, za wapno palone 460 zł. Do tego dochodzi koszt transportu dwu wagonów wapienia lub jednego wagonu wapna palonego. Znając cenę transportu wagonu do miejsca zamieszkania nabywcy z poszczególnych fabryk, obliczenie kosztu loco odbiorca nie spotyka się z żadnemi trudnościami.

Zestawienie

Porównanie wartości nawozów wapiennych jest możliwe przez zaprowadzenie jednolitego oznaczania w nich wyłącznie tlenku wapnia.

Na podstawie praktyki można przyjąć, że wapno palone zawiera normalnie 90% CaO, wapniak dodawany do mieszanek tylko 53% CaO.

Na podstawie tych cyfr jest możliwe obliczenie zawartości CaO w mieszankach nawozów wapiennych nawet w razie podania tylko ogólnej cyfry dodanego wapna palonego. Wzór ogólny podaje

$$0{,}90.A + 0{,}53.B = \%\ CaO$$

gdzie A = gwarantowanej zawartości wapna palonego, a B = 100—A.

Jako dozwolone odchylenia przy nawozach wapiennych można przyjąć 2% CaO dla nawozów, składających się z węglanów wapnia, oraz 5% CaO dla mieszanek i wapna palonego.

Proponowana metoda jest podatna do konwencjonalnych zmian, umożliwiających wprowadzenie czynnika rozpuszczalności różnych gatunków wapieni.

Laboratorjum Chemiczne Pomorskiej Izby Rolniczej

KRONIKA NAWOZOWA

CIEKAWA NOWINA NA KRAJOWYM RYNKU AZOTOWYM

Jak nas informują, w najbliższym czasie Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach przystępuje do produkcji saletry wapniowej (azotan wapnia), a więc tego nawozu azotowego, który tak dobrze jest znany każdemu rolnikowi.

Zalety tego nawozu są również dobrze znane i doceniane w całej pełni przez rolników polskich.

Cieszyć się więc należy, że wreszcie będziemy mieli saletrę wapniową produkcji krajowej, albowiem dotychczas Polska sprowadzała wcale pokaźne ilości tego nawozu z zagranicy (t. zw. „Norga" czy też saletra wapniowa niemiecka B. A. S. F), co niewątpliwie odbijało się nader niekorzystnie na naszym bilansie handlowym.

Prof. Dr. Grohsmann. Stickstoffindustrie und Weltwirtschaft). Przemysł azotowy — a gospodarstwo światowe (według: Deutsche Landwirtschaftliche Presse Nr. 37. 1930 r.).

Ogólny kryzys gospodarczy dał się we znaki także przemysłowi azotowemu.

Wobec osłabionej siły nabywczej u odbiorców trzeba było zredukować ilość rocznej możliwej produkcji tonn azotu z 3 miljonów na 2,3 miljony, aby nadmierna nadprodukcja nie obniżyła cen poniżej kosztów produkcji i nie pogorszyła się przez to sytuacja przemysłu azotowego.

W tym celu po kilku konferencjach utworzył przemysł azotowy towarzystwo akcyjne pod nazwą: „Międzynarodowe Stowarzyszenie Przemysłu Azotowego" z siedzibą w Bazylei, do którego przyłączyło się 80% producentów azotu z całego świata, a 90% z samej Europy. Stowarzyszenie to jest wydziałem administracyjnym poprzedniej Convention de l'Industrie de l'Azote.

Prezesem wybrano Dr. Schmitza z niemieckiego syndykatu azotowego. Umowę zbiorową zawarto narazie tylko na rok (1930/31), w którym to czasie dalsze szczegóły współ-

pracy i skomplikowanego unormowania produkcji, podziału terenów i organizacji zbytu mają być opracowane. Dotąd opublikowano już w Niemczech i we Francji zniżki cen azotu, związane z powyższą reorganizacją. Utworzono fundusz wyrównawczy i uchwalono ujednostajnienie propagandy.

Przewiduje się, że regeneracja pojemności rynków zbytu potrwa jeszcze dość długo. Niemieckie fabryki n. p. pracują zatem tylko w 60% swego technicznego urządzenia.

Przyznano już t. zw. ochronę terytorjalną t. j. pierwszeństwo do zaopatrzenia własnego państwa przemysłowi azotowemu: w Belgji, Niemczech, Anglji, Francji, Włoszech, Polsce i Czechosłowacji, a zawarto kompromis z producentami saletry chilijskiej; zatem można mówić o ogólno-światowem porozumieniu azotowym, poza którego nawiasem stoją tylko Japonja i Stany Zjednoczone, w których przemysł zamierza przeforsować podwyższenie cła ochronnego. Według sprawozdania Colonel Pollitta z czerwca 1930 r. obecna produkcja światowa azotu wynosi 2,3 miljony tonn z czego przypada na saletrę chilijską 513.000 tonn, na amoniak odpadkowy w gazowniach 440.000 tonn, a na syntetyczne związki azotowe 1.390.000 tonn.

Ostatnia pozycja dzieli się ponadto na:

syntetyczną produkcję związków amonowych	1.120.000 tonn
produkcję azotniaku	254.000 „
metodę łukową (Norwegja)	17.000 „

Z tego przypada na przemysł azotowy niemiecki 820.000 tonn azotu, który jest w stanie nietylko pokryć całe zapotrzebowanie Niemiec w azot, ale także produkować bardzo znaczne ilości na eksport.

Z powyższych cyfr wynika, że nadprodukcja istnieje tylko w gałęzi związków amonowych, podczas gdy istnieje brak związków saletrzanych.

Zatem fabryki zmieniają stopniowo swe urządzenia na produkcję saletry. Ważnym rynkiem zbytu będzie w przyszłości Azja z olbrzymiemi swemi terenami rosyjskiemi, chińskiemi, indyjskiemi, dalej Filipiny a w mniejszej mierze Afryka i Australja.

Walka konkurencyjna o te tereny byłaby już powstała między Niemcami, Anglją i Rzecząpospolitą Chile, gdyby się nie było udało prezydentowi ostatniej Pablo Ramirez doprowadzić do światowego kompromisu producentów azotu w r. 1929.

Po powyższej ugodzie złagodzono kontrasty w propagandzie i obniżono nieco ceny (n. p. w Niemczech o 5 fenigów kiloprocent), aby ułatwić nabywanie nawozów osłabionej sile płatniczej rolnictwa.

Ciekawą jest tabela porównawcza konsumcji azotu w poszczególnych krajach na hektar powierzchni uprawnej:

Holandja	43	kg
Belgja	36	„
Japonja	20	„
Niemcy	18	„
Danja	8	„
Anglja	6,8	„
Hiszpanja	6,0	„
Francja	5,0	kg
Czechosłowacja	4,5	„
Szwecja	3,8	„
Włochy	3,6	„
Polska	2,1	„
Stany Zjedn. Ameryki Półn.	1,9	„
Jugosławja	0,1	„

Zatem w samej Europie jeszcze bardzo wiele jest do zrobienia zanim dojdziemy do intensyfikacji nawozowej, zbliżonej do Holandji.

Z kolei omawia się przemysł azotowy poszczególnych krajów. W Anglji przed wojną światową poza wzorowo prowadzonemi koksowniami i gazowniami, przemysłu azotowego nie było. Rolnictwo tamtejsze niewiele potrzebuje azotu (około 40.000 tonn) ponieważ rola jest przeważnie użytkowana jako pastwisko. — Jeżeli więc obecne po wojnie rozbudowane fabryki azotowe Anglji mogą wytwarzać około 250.000 tonn azotu, to 200.000 tonn z tego musi sobie szukać zbytu za granicą.

Francja importowała przed wojną światową 75% swego zapotrzebowania azotowego. Powojenny import saletry chilijskiej niewiele się zmienił. Natomiast rozwinął się dość silnie powojenny przemysł azotowy. Produkcja azotniaku wzrosła poczwórnie. Państwowa Fabryka w Toulouse wytwarza związki amonowe, a ma być przebudowana w kierunku produkcji związków saletrzanych.

W ubiegłym roku produkowała Francja 58.000 tonn azotu — importowała ponadto jeszcze 98.000 tonn.

We Włoszech konsumcja azotu wzrosła potrójnie w porównaniu z rokiem 1913, — przyczem krajowa produkcja pokrywa 75% zapotrzebowania. Na saletrę chilijską przypada obecnie ⅓ — podczas gdy przed wojną światową zaopatrywało się w nią ¾ konsumentów. Charakterystycznym dla Włoch jest objaw, że rolnik tamtejszy zużywa 5 razy więcej nawozów fosforowych aniżeli azotowych.

Przemysł azotowy Czechosłowacji zaopatruje przedewszystkiem swój rynek wewnętrzny, przyczem przeważa azotniak i związki amonowe.

Z polskiego przemysłu azotowego wymienione są fabryki w Chorzowie, Knurowie i Tarnowie. Produkcję związków amonowych ocenia się na 100 tonn azotu dziennie, — a produkcję roczną azotu we wszystkich związkach ogółem na 70.000 tonn; zbyt obliczony jest narazie na rynek wewnętrzny.

Nieznaczną jest produkcja związków azotowych w Jugosławji i Hiszpanji. Z pośród małych państw produkuje poważną ilość 500.000 tonn nawozów azotowych Norwegja. Prawie cała ta ilość idzie na eksport, gdyż zużycie nawozów w krajowem rolnictwie jest nieznaczne.

Metoda łuku elektrycznego (wytwarzająca w r. 1929 około 17.000 tonn azotu) jest w zaniku. Natomiast wzmogła się produkcja związków azotowych od czasu nawiązania współpracy Norweskiej „Norsk Hydro" z niemieckim „Koncernem J. G. Farbenindustrie".

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej ze swym olbrzymim terenem są największym odbiorcą saletry chilijskiej, — konsumującym dwa razy tyle co cała Europa. Sztuczna produkcja związków azotowych jeszcze się szerzej nie rozwinęła i produkuje obecnie rocznie na razie 175.000 tonn azotu z gazowni i koksowni oraz około 100.000 tonn azotu syntetycznego włącznie z produkcją państwowej fabryki w Muscle Shoals. Zatem jest tu jeszcze szerokie pole do działania dla przemysłu azotowego który przy sprzyjających okolicznościach może się rozwinąć ze znanem tempem amerykańskiem.

Rolnictwo amerykańskie zużywa pomimo podwojenia ilości nawozów w porównaniu z rokiem 1913 dopiero niespełna 2 kg azotu na ha powierzchni uprawnej, z czego połowa przypada na nawozy importowane. Dosyć szerokie zastosowanie mają nawozy mieszane z nawozami fosforowemi.

Dalszy rozwój przemysłu azotowego nie da się narazie przewidzieć. Powody są następujące:

1. Ameryka i Japonja — mające obydwie duże szanse rozwoju dla przemysłu azotowego — nie przyłączyły się do „Międzynarodowej Konwencji Azotowej";
2. Wobec kryzysu gospodarczego nie można dokładniej określić pojemności rolnictwa na nawozy azotowe;
3. Wysiłki poczynione w celach rozwiązania kwestji wynalezienia najekonomiczniejszej formy nawozów azotowych (saletry, związki amonowe, związki z kilku kombinowanymi składnikami nawozowymi) — spowodują znaczne przesunięcia na rynkach zbytu;
4. Zawsze istnieje możliwość nowych wynalazków i udoskonaleń technicznych w metodach produkcji związków azotowych;
5. Tymczasowa konwencja Azotowa — ustalona narazie do lata 1931 roku nie jest umową długotrwałą — z pod której poszczególne kraje mogą się wyłamać, jeżeli znajdą pomyślne warunki dla podniesienia produkcji azotu.

Pomimo to można się spodziewać, że do lata 1931 roku znaczniejsze zmiany nie nastąpią. F. C.

Der Verbrauch der Österreichischen Landwirtschaft an **den wichtigsten Düngemitteln in den Jahren 1925—1928.** (Użycie nawozów sztucznych przez rolnictwo austrjackie w latach 1925—1928). „Wiener Landw. Zeitung", Nr. 6308, v. 2. 12. 1929; Land und volkswirtschaftlichen Düngemitteln", v. 1. II. 1929. (Superphosphat) Nr. 10. 1930.

Dane odnośnie konsumcji nawozów opublikował w cytowanych pismach A. Herz. Według danych tych użycie nawozów sztucznych, przez rolnictwo austrjackie w latach 1925—1928, przedstawia się następująco:

	Ilości podane w tonnach			
Użyto: Rok:	1925	1926	1927	1928
superfosfatu	37.855	42.206	42.798	50.373
tomasówki	32.433	35.023	44.120	62.909
reformfosfatu	5.924	4.320	3.280	910
mączki kostnej i fosforytów	3.023	2.040	2.890	1.889
siarczanu amonu	4.080	3.080	4.241	3.727
saletry chilijskiej	4.720	3.900	2.427	3.714
saletry wapniowej	130	760	2.632	5.199
saletry Leuna	480	1.010	2.140	2.315
azotniaku	4.632	3.662	6.864	10.898

Z tablicy widoczne jest, że z nawozów fosforowych najbardziej wzrosła konsumcja tomasówki, a następnie superfosfatu. Pozostałe nawozy fosforowe, wykazują obniżenie konsumcji. Z nawozów azotowych, konsumcja saletry chilijskiej obniżyła się, natomiast wzrosło ogromnie zużycie saletry wapniowej i Leuna.

Ilościowo najpoważniej jednak przedstawia się użycie azotniaku, którego konsumcja w ciągu czterech lat wzrosła około 150%. Ł.

Italiens Kunstdüngerverbrauch 1929. (Konsumcja nawozów we Włoszech). „Giornale di Agricoltura della Domenika" Piacenza 6. 4. 1930. (Superphosphate nr. 10. 1930).

Według raportu „Federaziona Italiana dei Conzorci agrari" (zjednoczenia koperatyw), użycie nawozów w latach 1927—1929 przedstawia się następująco. Zużyto bowiem:

nawozów fosforowych		
w roku	1927	1.312.000 tonn
„	1928	1.417.000 „
„	1929	1.599.200 „
nawozów azotowych		
w roku	1927	197.262 tonn
„	1928	277.859 „
„	1929	347.000 „
nawozów potasowych		
w roku	1927	23.785 tonn
„	1928	50.802 „
„	1929	51.120 „

Ł.

REFERATY

Dr. Wetzel. Düngung und Agrarkrise. (Nawożenie i kryzys rolny). **Die Ehrnährung der Pflanze. H. 10. 1930**, str. 230.

Przy obecnie istniejącym we wszystkich prawie państwach, w większym lub mniejszym stopniu kryzysie rolnym, starania w kierunku zażegnania go idą głównie po linji zmniejszenia przywozu z zagranicy, przez zastosowanie ceł ochronnych. Ważnym środkiem, zdaniem autora, jest również wzmożona wytwórczość krajowa przez należyte nawożenie roślin uprawnych. Jak bardzo jednak produkcja rolna zależy od racjonalnego nawożenia, z punktu widzenia

naukowego, uzasadnił ostatnio Prof. Dr. Stoklasa, w swoim odczycie, na posiedzeniu czechosłowackiej akademji rolnej. Tematem odczytu była „samopomoc rolników, jako środek usunięcia kryzysu". Według prof. Stoklasy długoletnie badania z dziedziny biologji gleby dowiodły, jak ważnym jest dostarczenie pokarmów do gleby, nietylko dla roślin uprawnych, ale również dla całego zespołu drobnoustrojów gleby. Szybki spadek plonów podczas i wkrótce po wojnie, należy przypisać, według wywodów prof. Stoklasy, temu, że „czynniki biogeniczne" nie istnieją obecnie w glebie w dostatecznej ilości. Ponieważ zaś rozkład substancji organicznych i nieorganicznych i wszystkie inne przemiany w glebie zależne są od ilości drobnoustrojów, a te ostatnie mogą się rozwijać dopiero przy istnieniu w glebie pokarmu potasowego, azotowego i fosforowego, to też z tego powodu większą uwagę należy poświęcić racjonalnemu nawożeniu. Bowiem zaniechanie lub ograniczenie nawożenia, wywołałoby depresje ogólnych biochemicznych procesów w glebie, a zatem doprowadziłoby do zmniejszenia plonów, co w dzisiejszych warunkach byłoby bardzo szkodliwe.

Prof. Stoklasa wskazuje w swoim odczycie na to, że szkody wyrządzone na skutek zmniejszenia dostarczania pokarmów do gleby, długie lata wywierają swój wpływ na urodzajność gleby. Ł.

Duchoń F. Dr. Ing. Agr. Prakticka vyziva a hnojeni kulturnich plodin novodobymi syntetyckimi hnoivy dusicatymi. (Praktyczne nawożenie roślin uprawnych syntetycznemi nawozami azotowemi). Zemed. Archiv. Nr. I. — 2. 1930.

Autor stwierdza, że sytuacja, spowodowana niekorzystnemi warunkami dla rolnictwa, wywołała dążenie do obniżenia kosztów produkcji we wszystkich dziedzinach gospodarstwa. Zdaniem autora do środków, które obniżają między innemi koszty produkcji, należą bezsprzecznie nowe nawozy azotowe syntetyczne, odznaczające się dużą zawartością składników pokarmowych, a małą ilością balastu, jak również i te, które posiadają kilka składników pokarmowych, np. nitrofoski, zawierające ogółem 53% podstawowych pokarmów roślinnych. Główna oszczędność przy użyciu tych nawozów polega na niższym koszcie przewozu oraz wysiewu. Autor zauważa, że 30 ctm, nitrofoski, zastępuje w zupełności 64 ctm. nawozów, zawierających osobno azot, kwas fosforowy i potas.

Drugą zaletą nowych nawozów azotowych syntetycznych jest to, że zawierają one azot, przeważnie w różnej postaci, a więc saletrzanej i amoniakalnej, przez co ryzyko stosowania nawozów azotowych, ze względu na mniejsze niebezpieczeństwo wymywania, jest mniejsze. Pozatem zawierają one dość duże ilości węglanu wapniowego, który zmniejszając kwasotę gleby, przyczynia się równocześnie do szybszej nitryfikacji azotu amoniakalnego.

Celem omawianej broszury jest przygotowanie ogółu rolników do nowych dla nich nawozów, które w krótkim czasie będą produkowane w Czechosłowacji. Z tego względu autor omawia w kilku rozdziałach systematycznie, ogólne zasady nawożenia nawozami produkowanemi w gospodarstwie, a następnie przechodzi do omówienia właściwości nowych syntetycznych nawozów azotowych, oraz sposobu i warunków użycia ich pod poszczególne rośliny.

Ł.

Prof. Dr. Röszler. Düngungversuche auf austauchsaurem Sandboden. (Doświadczenia nawozowe na glebach piaszczystych o kwasowości wymiennej). **Die Ehrnährung der Pflanze. Nr. I. 1930.**

Pod tym tytułem ogłasza prof. Dr. Röszler w „Berichte der Hessischen Landwirtschaftlichen Versuchstation Darmstadt". (Sprawozdanie z działalności Heskiej rolniczej stacji doświadczalnej w Darmstadt za 1924—1927 r.), dane z doświadczeń nawozowych, które w latach 1926—1927 były przeprowadzone w pobliżu Darmstadu na glebach lekkich, piaszczystych ubogich w wapno o kwasowości wymiennej. W doświadczeniach tych, w których jedna serja poletek otrzymała wapno, druga zaś nie była nawożona wapnem, badane było działanie chlorku potasu, kainitu i siarczanu potasu, przy nawożeniu podstawowym superfosfatem i siarczanem amonu, następnie badane było działanie tomasówki, superfosfatu i fosfatu Rheniania, jak również saletry sodowej i azotniaku. Przy tych ostatnich doświadczeniach do nawożenia podstawowego użyto 40% sole potasowe i superfosfat, względnie 40% sole potasowe i siarczan amonu. We wszystkich doświadczeniach domieszka wapna równająca się 20 ctm. 80% marglu wapiennego na ha — znacznie powiększyła plony.

Interesującemi są wyniki doświadczeń z potasem, na zasadzie których dało się stwierdzić, że parcele nawiezione kainitem, tak w szeregu bez wapna, jak i w szeregu z wapnem, dały daleko większe plony żyta niż parcele, które otrzymały potas w postaci siarczanu lub chlorku potasu. W doświadczeniach z ziemniakami, przewagi kainitu nie zauważono.

W doświadczeniach z nawozami fosforowemi wyróżniła się najlepiej tomasówka, zarówno na parcelach wapnowanych, jak i niewapnowanych. Z nawozów azotowych danych pod żyto saletra sodowa wykazała przewagę nad siarczanem amonu i azotniakiem, zaś w wypadku ziemniaków saletra sodowa i azotniak dały prawie jednakowe plony. W innem doświadczeniu, w którem przy jednakowem nawożeniu podstawowem 40% solami potasowemi i superfosfatem, połowa parceli otrzymała azot w postaci siarczanu amonu, druga zaś połowa w postaci azotniaku, osiągnięto lepsze wyniki na azotniaku niż na siarczanie amonu. Ł.

Nitrifikation und Denitrifikation im Boden und die Beeinflussung der unerwünschten Denitrifikationprozesses durch Phosphat und Kalk Düngung. (Nitryfikacja i denitryfikacja w glebie oraz wpływ nawożenia wapniowego i fosforowego na proces denitrifikacji). Superphosphat Nr. 2. 1930.

W ostatnich czasach proces denitryfikacji w glebie i możliwości jego ograniczenia, badała T. M. Zacharowa. Wyniki zostały ogłoszone w Land. Jahrbüchern 70, str. 311—340. — 1929 r. Nr. 3.

W wyniku badań stwierdzono że:

1. Ilość bakteryj denitryfikujących w okresie wegetacji nie jest stała, i że wahania w ilości tychże bakterji zależą głównie od zawartości azotanów w glebie.

2. Nawożenie wapnem — które przyspiesza proces nitryfikacji w glebie — wywołuje równocześnie zwiększenie liczby bakterji denitryfikujących.

3. Wapnowanie w połączeniu z nawożeniem obornikiem, a nawet samo nawożenie wapnem powoduje wzrost ilości bakterji szczególnie przy dużej zawartości azotanów w glebie.

4. Sam obornik nie powoduje wzmocnienia procesu denitryfikacji.

5. Nawożenie fosforowe powoduje często znaczne zmniejszenia ilości bakterji denitryfikujących t. zn., że proces denitryfikacji (szkodliwy dla roślin) może być hamowany przez obfite nawożenie fosforowe.

6. Rozwój bakterji denitryfikujących w glebie, jest tem silniej zahamowany, im energiczniej roślina pobiera azot, zwłaszcza, gdy ma do rozporządzenia duże ilości fosforu i potasu. Ł.

Wyniki doświadczeń z burakami cukrowemi, przeprowadzonych w 1929 roku przez Związek Stowarzyszeń Plantatorów Buraka Cukrowego w Warszawie, pod ogólnym kierownictwem Dr. I. Kosińskiego, Warszawa 1930. Nakładem Związku Stow. Plantatorów Buraka Cukr. w Warszawie, str. 46.

W publikacji powyższej dla informacji członków i dla ilustracji otrzymanych wyników, zebrane zostały ważniejsze doświadczenia uprawowe i nawozowe z burakami cukrowemi, przeprowadzone w 1929 roku, przez zakłady doświadczalne. Między innemi przytoczone zostały wyniki doświadczeń porównacznych z nawozami azotowemi, na zasadzie których, dla roku 1929 wprowadzono względne cyfry wartości użytkowej w stosunku do saletry chilijskiej. Przyjmując wartość użytkową saletry chilijskiej za 100, otrzymano następującą wartość użytkową dla innych nawozów:

Nazwa nawozu	Ilość doświadczeń	Wartość użytkowa
Saletra chilijska	—	100.0
Saletra sodowa syntet.	5	89.5
Saletra amonowa	6	87.5
Saletra wapniakowa	3	82.9
Nitrofos	5	83.3
Saletra Basf.	5	83.9
Siarczan amonu	7	57.1
Azotniak	8	57.2
Salmiak	5	68.2
Amon wapniakowy	5	71.6

Z innych czterech doświadczeń, w których wartość użytkowa była przyrównywana do wartości saletry sodowej syntetycznej, otrzymano następujące cyfry:

Nazwa nawozu	Wartość użytkowa
Saletra sodowa syntetyczna	100.0
Saletra amonowa	104.4
Saletra wapniakowa	90.1
Saletra Basf.	72.9
Nitrofos	95.6

Doświadczenia w ilości 10, przeprowadzone z salmiakiem i amonem wapniakowym, wykazały wyższość nawozową amonu wapniakowego, gdyż przy wartości względnej salmiaku 100.0, wartość względna dla amonu wapniakowego otrzymano 132.1.

Ciekawe ze względu na rezultat, przedstawia się doświadczenie, na temat działania nowych produktów stebnickich, oraz działania strasfurckich i krajowych nawozów potasowych. Niestety przytoczone jest tylko jedno doświadczenie, przeprowadzone w St. Brześciu na czarnoziemie bagiennym, którego wyniki przytaczamy. Na 80 kg K_2O na 1 ha otrzymano następujące zwyżki plonów:

Na langbeinicie	3.5 q	korzeni
„ półprodukcie stebnickiem	13.5 q	„
„ soli potas., magn. steb.	6.5 q	„
„ soli potas., magn. strasfurck.	6.5 q	„
„ 40% soli potas. strasfurck.	11.0 q	„
„ soli potasowej stebnickiej	14.0 q	„
„ kainicie kałuskim	14.5 q	„

Na zasadzie tego doświadczenia może być, iż zbyt śpiesznie wyciągnięto wniosek, że buraki za magn. dostarczony w langbeinicie i solach potasowych i magnezjowych nie tylko nie są wdzięczne ale nawet zmniejszają plony.

Należy żałować, że w roku 1929 została przeprowadzona tak mała ilość doświadczeń porównawczych z dawnemi i nowemi krajowemi nawozami azotowemi oraz potasowemi, gdyż otrzymane cyfry wzlędne dają słabą podstawę do wnioskowania, a czasami np. przy azotniaku, są sprzeczne z dotychczas posiadanemi cyframi, ponieważ doświadczenia przeprowadzone dotychczas u nas od szeregu lat wykazują dużo większą względną wartość azotniaku, niż otrzymana na zasadzie tylko 8 doświadczeń dla roku 1929.

Ł.

PRENUMERATA: rocznie 12 zł; półrocznie 6 zł
CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 400 zł, 1/2 strony 250 zł, 1/4 strony 150 zł, 1/8 strony 85 zł (na okładce ceny o 50% wyższe)
Adres Redakcji i Administracji: Poznań, Filarecka 2 parter

REDAKCJA: Inż. Dr. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH „CHORZÓW"
Redaktor odpowiedzialny: Inż. Dr. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Rolniczej Drukarni i Księgarni Nakładowej Sp. z ogr. odp. w Poznaniu, ul. Seweryna Mielżyńskiego 24.